



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Estudi de la viabilitat per a la introducció al mercant d'un sistema reductor-catalitzador dels gasos NOx, mitjançant un Procés Avançat d'Oxidació

Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i
Audiovisual de Terrassa

Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

MEMÒRIA

Autor: Víctor Moreno Valiente

Director: Pedro Monagas Asensio

Convocatòria: juliol 2019

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. Abstract	7
2. Objecte	8
3. Abast	8
4. Especificacions bàsiques	9
5. Justificació	9
6. Pla de Màrqueting	11
6.1. Anàlisi Extern	11
6.1.1. Estat actual del sector	11
6.1.2. Previsió de futur	19
6.1.3. Entorn Polític i Legislatiu	23
6.1.4. Econòmic	27
6.1.5. Social-cultural	32
6.1.6. Tecnològic	33
6.1.7. Ambiental	35
6.2. Mercat potencial	36
6.3. Anàlisi de la competència	38
6.3.1. Competència directa	39
6.3.2. Competència indirecta	43
6.4. Canals de distribució i comunicació	46
6.5. DAFO	47
6.6. Política de producte	48
6.6.1. Valor	50
6.6.2. Tecnologia	51
6.6.3. Disseny	56
6.6.4. Marca	58
6.7. Política de preu	58
6.8. Política de promoció	59
7. Pla d'operacions	60
7.1. Situació geogràfica	60
7.2. Canal de distribució	60
7.3. Pla tecnològic	61
7.3.1. Evolució del prototip funcional	61

7.3.2.	Rivalitat amb els competidors	61
7.3.3.	Amenaça per l'entrada de nous competidors.....	62
7.3.4.	Amenaça per l'entrada de productes substituïts	62
7.3.5.	Poder de negociació dels clients.....	62
7.4.	Procés productiu.....	63
7.4.1.	Qualitat en el procés productiu	64
7.5.	Proveïdors	67
7.5.1.	Poder de negociació dels proveïdors.....	67
7.5.2.	Qualitat dels proveïdors	68
7.6.	Pla de vigilància de la salut laboral.....	68
8.	Pla econòmic i financer	70
8.1.	Despeses i inversió inicials.....	70
8.1.1.	Pla de finançament	72
8.2.	Despeses de l'activitat.....	72
8.3.	Previsió de vendes	73
8.4.	Resultats provisionals.....	74
8.4.1.	Compte de resultats.....	74
8.4.2.	Previsió de tresoreria	75
8.4.3.	Balanç.....	77
8.4.4.	Anàlisi de ràtios.....	78
8.4.5.	VAN i TIR.....	79
9.	Pla jurídic i fiscal	80
9.1.	Forma jurídica.....	80
9.2.	Principis generals de la S.L.	81
9.3.	Drets dels socis	82
9.4.	Tràmits de constitució.....	82
9.5.	Fiscalitat i impostos	84
9.6.	Responsabilitat Social Corporativa (RSC).....	84
9.7.	Protecció de la propietat industrial.....	86
10.	Pla de contingències	87
11.	Avaluació de l'impacte ambiental	91
12.	Conclusions	93
13.	Agraïments	95

14.	Referències	96
15.	ANNEX I: proveta testada i informe de l'assaig als laboratoris EPTISA	100
16.	ANNEX II: cronograma	105

ÍNDIX DE TAULES I FIGURES

Il·lustració 1: evolució de les vendes mundials de cotxes entre 2005 i 2017. (Font: OICA)	12
Il·lustració 2: matriculacions mundials de vehicles. Comparativa 2017-2018 per regions. (Font: IHS MARKIT, ACEA)	13
Il·lustració 3: producció mundial de cotxes. Comparativa 2017-2018 per regions. (Font: IHS MARKIT)	14
Il·lustració 4: comparació 2017-2018 en nombre de matriculacions en els cinc principals mercats de la UE respecte el total. (Font: ACEA)	15
Il·lustració 5: matriculacions en volum i percentatge en els cinc principals mercats de la UE el 2018 respecte el total. (Font: ACEA)	15
Il·lustració 6: matriculacions de vehicles de propulsió alternativa a la UE. (Font: ACEA)	16
Il·lustració 7: matriculacions de vehicles de propulsió alternativa a en els cinc mercats principals de la UE al 2018. (Font: ACEA)	16
Il·lustració 8: top 10 productors de cotxes de la UE. (Font: IHS MARKIT)	17
Il·lustració 9: flota de cotxes als top 5 mercats de la UE, als països de la UE i EFTA i total d'Europa. (Font: OICA)	18
Il·lustració 10: previsions de creixement del mercat de cotxes elèctrics 2015-2030. (Font: JP Morgan)	21
Il·lustració 11: evolució de la quota de mercat de cotxes elèctrics 2010-2017. (Font: McKinsey)	22
Il·lustració 12: comparativa producció-vendes de cotxes elèctrics per països. (Font: McKinsey)	23
Il·lustració 13: comparativa límit d'emissions-emissions reals amb les diferents lleis. (Font: ICCT)	26
Il·lustració 14: concentració de NOx a les principals ciutats europees al 2014. (Font: EEA)	36
Il·lustració 15: catalitzador d'oxidació dièsel de BASF. (Font: basf.com)	40
Il·lustració 16: convertidor catalític de Magneti Marelli. (Font: magnetimarelli.com)	42
Il·lustració 17: filtre de partícules dièsel de Magneti Marelli. (Font: magnetimarelli.com)	43
Il·lustració 18: façana fotocatalítica de Breinco. (Font: breinco.com)	45
Il·lustració 19: coberta de làmines asfàltiques fotocatalítiques d'ICOPAL. (Font: icopal.es)	46
Il·lustració 20: cicle de vida d'un producte. (Font: marketing-insider.eu)	49
Il·lustració 21: diagrama eficiència-preu del producte. (Font pròpia)	50
Il·lustració 22: esquema de la reacció fotocatalítica del TiO ₂ . (Font: cuhk.edu.hk)	52
Il·lustració 23: esquema de l'estructura del recobriment d'AlGa _N . (Font: laytec.de)	55
Il·lustració 24: cèl·lula Peltier. (Font: cetronic.es)	56

Il·lustració 25: bobina de filament d'hacer. (Font: isaval.es)	57
Il·lustració 26: radiador Peltier. (Font: dhgate.com)	57
Il·lustració 27: estructura de la cadena de subministrament. (Font: ecosio.com)	60
Il·lustració 28: proveta testada al laboratori. (Font pròpia).....	100
Il·lustració 29: proveta testada al laboratori. (Font pròpia).....	101

1. Abstract

Aquest projecte s'emmarca en un context de gran preocupació mundial pels efectes perjudicials de les emissions derivades de la crema de combustibles fòssils. Aquest projecte aporta una solució mitjançant un producte catalitzador dels gasos NOx.

Aquestes emissions de NOx, els efectes dels quals tenen repercussions globals, no només provoquen canvis en el clima i els ecosistemes del planeta, sinó que també tenen efectes perjudicials sobre la salut pública. De fet, diòxid de nitrogen únic (NO₂) ha estat culpable de 6.085 morts evitables cada any a Espanya.

A més d'això, el problema dels NOx no és només el perill per a la salut que representen, sinó que també desencadenen reaccions fotoquímiques que generen ozó, que també és causant i agreujant diverses malalties respiratòries. D'altra banda, els òxids de nitrogen són responsables de la pluja àcida, que té efectes destructius sobre els ecosistemes i el patrimoni.

En el cas de les emissions de NOx, actualment existeixen tecnologies per neutralitzar-los, com ara els catalitzadors comuns o el SCR. Malgrat això, les solucions actuals presenten limitacions, tant des del punt de vista tècnic com des de l'econòmic.

Sens dubte, la producció d'un producte amb gran capacitat de neutralització de NOx significaria un gran pas endavant en la batalla contra pol·lució als nuclis urbans. Després de fer algunes proves de laboratori amb un prototip, els resultats mostren que la nostra tecnologia funciona i és eficaç i, el que és més important, que hi ha un marge enorme de la millora si es fan algunes millores. Per això, el producte encara està en desenvolupament. Un cop acabat, però, aquest producte serà una gran oportunitat de negoci i una solució per a un problema actual i urgent de resoldre.

Els punts crítics rau en la complexitat tecnològica de l'equipament necessari per a la fabricació, així com la quantiosa inversió necessària per adquirir la maquinària per fabricar-lo. No obstant això, sembla que es podria tenir una primera versió del producte final més aviat que més tard.

L'objectiu d'aquest treball és fer un pla de negoci que proporcioni informació sobre el producte i doni una pauta per a inversors disposats a invertir en el desenvolupament del producte per vendre'l i explotar-lo comercialment.

This project is framed in a context of great concern worldwide for the harmful effects of the emissions of the burning of fossil fuels. This project brings a solution in the form of a product that cuts NOx emissions.

These emissions, whose effects have global repercussions, not only cause changes in the climate and ecosystems of the planet, but also have detrimental effects on public health. In fact, only nitrogen dioxide (NO₂) has been guilty of 6.085 avoidable deaths each year in Spain.

In addition to this, the problem of NO_x is not only the health hazard they represent alone, but they trigger photochemical reactions that generate ozone, which is also causing and aggravating various respiratory diseases. On the other hand, nitrogen oxides are also the source of acid rain, which causes destructive effects on ecosystems and heritage.

In the case of NO_x, there are currently technologies to tackle them, such as common catalysts or the SCR catalysts that allow them to be neutralized. In spite of everything, the present solutions present limitations, as much from the technical point of view as from the economic one.

There is no doubt that the production of a product with great capacity of NO_x neutralization would mean a huge boost for the battle against pollution in urban areas. After conducting some laboratory tests with a prototype, the results show that the device works and is effective, but there is a huge margin of improvement making some adjustments. That is why it is still under development. Once finished, though, this product will mean a great business opportunity and at the same time will carry up a useful solution for a big problem.

The critical points lay in the technological complexity of the equipment needed to obtain samples of the final product, as well as in the funds needed to purchase this equipment. Nevertheless, it seems that we could have a useful and saleable version of the final product sooner than later.

The aim of this paper is to make a business plan that provides a guideline for investors interested in developing the product to sell it and get profits from it.

2. Objecte

L'objecte d'aquest estudi és determinar la viabilitat d'un sistema catalitzador-reductor de gasos NO_x a través del que es coneix com un procés avançat d'oxidació.

3. Abast

L'estudi consisteix en l'elaboració dels plans per a l'explotació del negoci amb la venda d'aquest producte, inclosa protecció de la propietat industrial. Per fer-ho, s'han dut a terme diversos anàlisis i estudis quant al mercat, a la competència i a l'entorn, amb els quals s'han realitzat, posteriorment, el Pla de Màrqueting, el Pla d'Operacions, el Pla Econòmic-Financer i el Pla Jurídic-Fiscal.

4. Especificacions bàsiques

Les especificacions que haurà de complir el producte són les següents:

- El dispositiu ha de passar les proves apropiades que demostrin una reducció significativa de partícules NOx.
- El dispositiu ha de complir amb les lleis existents i les regulacions que s'apliquen a la indústria automotriu.
- El dispositiu s'ha de dissenyar perquè sigui adaptable per ser instal·lat dins del tub d'escapament dels vehicles.
- El producte ha de ser capaç de ser produït en sèrie i distribuït mundialment.
- El producte ha de ser innovador perquè no entri en conflicte amb patents de productes similars que ja existeixin.

5. Justificació

Aquest projecte s'emmarca en un context de gran preocupació entre la ciutadania i en multitud d'organismes i institucions a nivell mundial pels efectes nocius de les emissions de gasos provinents de la crema de combustibles fòssils. Aquestes emissions, els efectes de les quals tenen repercussió a nivell global, no només provoquen canvis sobre el clima i els ecosistemes del planeta, sinó que també comporten efectes perjudicials sobre la salut pública. L'OMS estima que aproximadament el 90% de la població mundial respira aire contaminat i que va ser el causant d'aproximadament 4,2 milions de morts només l'any 2016.

Tot i que la contaminació atmosfèrica pot tenir orígens diversos, un dels focus d'emissions més importants és el transport. Els vehicles propulsats per motors de combustió, ja siguin dièsel o benzina, són els responsables de gran part de la contaminació atmosfèrica, sobretot a les grans ciutats. En el procés de combustió, aquests motors generen diferents contaminants, com ara òxids de nitrogen (NOx), monòxid de carboni (CO), compostos orgànics volàtils (COV) i partícules (PM). Alguns d'aquests contaminants primaris, tanmateix, poden reaccionar químicament amb altres substàncies presents a l'aire i donar lloc a altres contaminants, anomenats secundaris, com l'ozó (O₃), que és el causant del boirum fotoquímic a les àrees urbanes.

Estudis recents conclouen que a nivell de l'Estat espanyol la contaminació atmosfèrica ha provocat la mort prematura d'unes 93.000 persones al llarg d'una dècada. De fet, només el diòxid de nitrogen (NO₂) ha sigut el culpable de 6.085 morts evitables cada any a Espanya. Això ha estat conseqüència de l'augment de vehicles dièsel en el parc mòbil espanyol, en detriment dels de benzina, ja

que el motor dièsel produeix molts més NOx que el de benzina, per l'excés d'aire i les altes temperatures assolides durant la combustió.

A més, la problemàtica dels NOx no és tan sols el perill sanitari que representen per si sols, sinó que desencadenen reaccions fotoquímiques que generen ozó, que també és causant i agreujant de diverses malalties respiratòries. Per altra banda, els òxids de nitrogen també són l'origen de la pluja àcida, que provoca efectes destructius sobre els ecosistemes i el patrimoni.

En aquest sentit, moltes organitzacions governamentals del món han pres mesures per pal·liar el problema de les emissions, i concretament dels NOx. A la Unió Europea existeixen les normatives europees sobre emissions, que especifiquen els valors màxims d'emissió dels diferents contaminants segons les característiques de cada vehicle i que s'apliquen a tots els estats membres. Actualment s'aplica la norma Euro 6, que va entrar en vigor el primer de setembre del 2014. Als Estats Units, la EPA (*Environmental Protection Agency*) és qui estableix les regulacions en matèria d'emissions. Les condicions en què es mesuren aquestes emissions difereixen amb les que imposa la UE i això ha destapat polèmiques i fraus com l'escàndol de les emissions dels dièsel de Volkswagen del 2015.

El que està clar és que l'objectiu és reduir al mínim aquestes emissions. En el cas dels NOx, actualment existeixen tecnologies que permeten neutralitzar-los. Malgrat tot, les solucions actuals presenten limitacions ineludibles, tant des del punt de vista tècnic com des de l'econòmic.

D'una banda, hi ha els filtres antipartícules convencionals. Si bé aconsegueixen reduir molts dels contaminants derivats de la combustió, el seu potencial d'eliminació dels NOx es veu limitat per dos factors: la temperatura (perquè hi hagi una eliminació substancial dels NOx s'han d'assolir uns 450 °C) i el factor lambda (una mescla de combustible amb excés d'oxigen, com en els dièsel, dificultarà l'eliminació dels NOx). Per contrarestar aquestes limitacions es van introduir els sistemes EGR (*exhaust gas recirculation*) en vehicles dièsel, que consisteixen en tornar a injectar part dels gasos d'escapament en els cilindres per abaixar les temperatures dins d'aquests, cosa que contribueix a frenar la generació de NOx durant la combustió.

D'altra banda, les altres dues tecnologies existents són els catalitzadors SCR (*selective catalytic reduction*) i els filtres d'adsorció de NOx. Els sistemes SCR redueixen els NOx a nitrogen gasós gràcies a l'acció d'un reductor (el més utilitzat és la urea). La marca comercial més estesa en l'ús d'aquest sistema és la que es coneix com AdBlue. El principal inconvenient dels SCR és que s'ha d'anar reomplint periòdicament el dipòsit del líquid reductor. Els filtres d'adsorció també tenen l'inconvenient d'haver-se de canviar periòdicament.

En conclusió, ens trobem amb una problemàtica a escala mundial i amb efectes nocius sobre la salut pública i sobre el medi que ens urgeixen a emprendre accions correctives. Les tecnologies disponibles avui en dia són necessàries per a la reducció de les emissions de NOx, però no són suficients donat el gran volum d'emissions d'aquests gasos. Per això, si es demostra la viabilitat d'aquest projecte, tindrem al nostre abast un nou producte amb la capacitat d'assolir una reducció substancial en l'emissió de NOx dels vehicles motoritzats amb els beneficis mediambientals i per a la salut humana que això comportaria.

6. Pla de Màrqueting

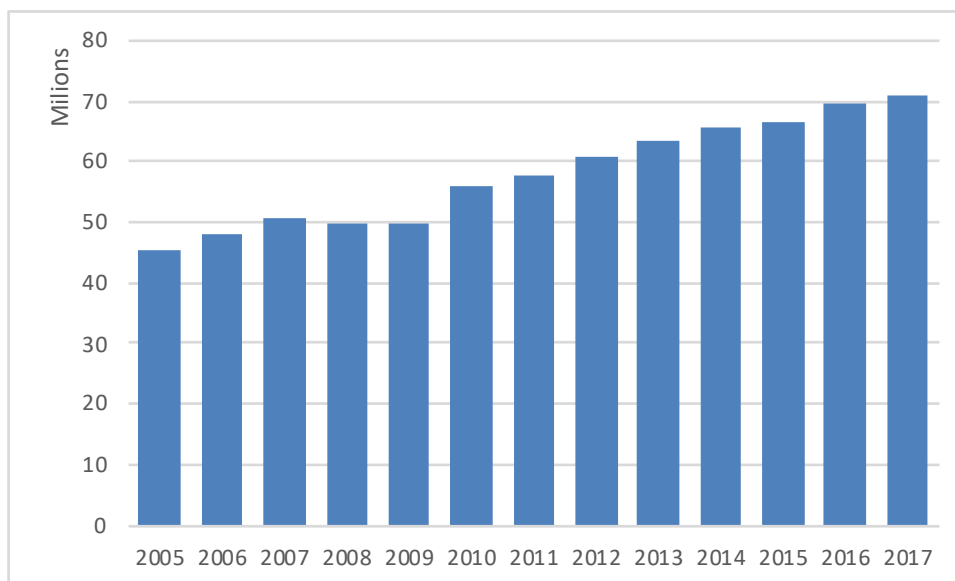
6.1. Anàlisi Extern

Per començar, s'ha de fer un anàlisi adequat de l'entorn en el qual es vol introduir el producte. En aquest sentit, cal fer un anàlisi exhaustiu des de diversos punts de vista, tenint en compte els múltiples factors que influeixen sobre aquest entorn. Això ens permetrà tenir una idea de com és el mercat i planificar la millor estratègia per a la comercialització del producte.

El producte que es vol llançar és un producte que va íntimament lligat al vehicle de combustió, ja que és un accessori pensat per reduir l'impacte de les emissions de NOx que es generen durant la combustió. Per això, es farà un estudi centrat en la situació del sector de l'automoció, per veure a grans trets quina és la situació actual de la indústria, quines són les tendències del mercat i quines perspectives de futur es contemplen. En aquest cas, es donarà una visió en general dels principals mercats automobilístics (Europa, Nord-Amèrica i Xina), i en particular s'analitzarà la situació a Espanya.

6.1.1. Estat actual del sector

Després d'anys de creixement sostingut, l'any 2009 les matriculacions, o el que és el mateix, les vendes mundials de cotxes nous van disminuir a causa de la crisi financera global iniciada al 2008. No obstant, el 2010 les vendes es van recuperar, en part gràcies als bons resultats en els mercats emergents, i van seguir creixent fins l'any 2018, en què es van estancar i van resultar lleugerament inferiors (-0,8%) respecte l'any anterior, amb un total de 79 milions d'unitats. Aquest decreixement ve causat sobretot per l'estancament dels mercats europeus i nord-americà i la frenada de les vendes a la Xina, a conseqüència de les tensions comercials entre aquest país i els EE.UU. i els rumors sobre una nova recessió econòmica global.



Il·lustració 1: evolució de les vendes mundials de cotxes entre 2005 i 2017. (Font: OICA)

Les vendes a Europa es van situar l'any 2018 en 18,1 milions d'unitats, uns resultats similars als de l'any 2017, malgrat la forta contracció del mercat turc (-32,7%), que es va veure compensada pels bons resultats als països de l'Europa de l'Est i Rússia (+14%). Limitant-nos a la UE, la demanda es va mantenir estancada en els valors del 2017.

Pel que fa a les vendes de vehicles privats a Nord Amèrica, aquestes van frenar-se el 2017 després d'un creixement sostingut entre 2010 i 2016. Al 2018 van seguir disminuint a raó de l'1% respecte l'exercici anterior. Malgrat tot, Estats Units va suposar l'any passat el 17,6% de les vendes mundials (en tercer lloc, després de la Xina i la UE). A Sud Amèrica, en canvi, els resultats del 2018 van ser un 7% superiors respecte el 2017, amb més de 3,7 milions d'unitats venudes, gràcies majoritàriament al mercat brasiler, que va créixer en un 12,6% en aquest any i es va arribar a 2,1 milions de cotxes matriculats.

En el continent asiàtic, durant el 2018 les vendes van créixer el 2,4% a Corea del Sud i van mantenir-se constants al Japó amb 4,4 milions de cotxes nous venuts, xifra similar a la del 2017. A la Xina, però, malgrat seguir sent el principal mercat automobilístic mundial (29,4% de les vendes anuals), les vendes van disminuir un 3,5% respecte el 2017, la primera davallada en més de tres dècades, amb un resultat de 23,2 milions d'unitats. Per últim, a la Índia, les vendes van pujar un 6,2%.

	2018 ²	2017	% change 18/17	% share 2018
EUROPE	18,059,040	18,066,422	-0.04	22.9
EU ³	15,158,874	15,136,590	+0.1	19.2
EFTA	465,612	493,965	-5.7	0.6
RUSSIA	1,681,348	1,475,391	+14.0	2.1
TURKEY	486,321	722,752	-32.7	0.6
UKRAINE	77,805	79,465	-2.1	0.1
OTHERS-EUROPE ⁴	189,080	158,259	+19.5	0.2
NORTH AMERICA ⁵	16,677,937	16,842,523	-1.0	21.1
of which the US	13,901,586	13,964,066	-0.4	17.6
SOUTH AMERICA	3,729,802	3,484,482	+7.0	4.7
of which Brazil	2,089,105	1,854,570	+12.6	2.6
ASIA	36,664,644	37,152,203	-1.3	46.4
CHINA	23,185,905	24,016,153	-3.5	29.4
JAPAN	4,378,933	4,376,887	+0.05	5.5
INDIA	3,506,331	3,300,404	+6.2	4.4
SOUTH KOREA	1,517,322	1,481,501	+2.4	1.9
OTHERS-ASIA ⁶	4,076,153	3,977,258	+2.5	5.2
MIDDLE EAST/AFRICA	3,828,132	4,050,131	-5.5	4.8
WORLD	78,959,555	79,595,761	-0.8	100.0

SOURCE: IHS MARKIT, ACEA

Il·lustració 2: matriculacions mundials de vehicles. Comparativa 2017-2018 per regions. (Font: IHS MARKIT, ACEA)

Fins ara hem parlat només de vendes, però també és interessant conèixer com es distribueix geogràficament la producció mundial d'aquests vehicles. Si ens fixem en les xifres de producció al continent europeu, s'observa que durant el 2018 la producció va baixar un 1,7% comparat amb l'any anterior, a conseqüència de la frenada general de la demanda en els països de l'Europa occidental i, particularment, al Regne Unit. Fora de les fronteres de la UE, els canvis més rellevants van succeir a Turquia (-8,6%) i a Ucraïna (-15,3%), mentre que a Rússia es va produir un increment del 14% en consonància amb l'augment de la demanda interna.

A Nord Amèrica, el resultat de la producció va ser de 13 milions d'unitats, un 1,3% menys que l'any 2017. La producció dels EE.UU., que representa el 60% de la producció total de la regió, va romandre estancada en 8 milions de cotxes. Per altra banda, a Sud Amèrica es va mantenir el creixement (3,9%), tot i que a un ritme inferior que al 2017, amb Brasil com a líder de la indústria (+4,3%).

A la Xina, la xifra de producció va resultar un 2,5% menys que en l'exercici anterior, amb un total de 23,1 milions de vehicles produïts. Malgrat el descens de la demanda interna, el gegant asiàtic va aconseguir mantenir el lideratge com a primer productor mundial de vehicles, en part gràcies a l'exportació.

	2018 ¹¹	2017	% change 18/17	% share 2018
EUROPE	18,931,981	19,252,051	-1.7	24.0
EU	16,146,681	16,493,027	-2.1	20.5
RUSSIA	1,531,853	1,343,750	+14.0	1.9
TURKEY	994,803	1,088,260	-8.6	1.3
UKRAINE	6,179	7,295	-15.3	0.01
OTHERS-EUROPE ¹²	252,465	319,719	-21.0	0.3
NORTH AMERICA	12,959,641	13,126,914	-1.3	16.4
of which the US	8,017,520	8,030,633	-0.2	10.2
SOUTH AMERICA	2,734,747	2,630,978	+3.9	3.5
of which Brazil	2,384,620	2,285,384	+4.3	3.0
ASIA	42,219,304	42,705,914	-1.1	53.5
CHINA	23,053,548	23,638,856	-2.5	29.2
JAPAN	8,208,105	8,218,436	-0.1	10.4
INDIA	4,014,292	3,881,491	+3.4	5.1
SOUTH KOREA	3,691,984	3,782,703	-2.4	4.7
INDONESIA	1,057,426	985,861	+7.3	1.3
THAILAND	1,036,538	966,444	+7.3	1.3
OTHERS-ASIA ¹³	1,157,411	1,232,123	-6.1	1.5
MIDDLE EAST/AFRICA	2,094,262	2,168,949	-3.4	2.7
of which Iran	1,237,622	1,391,462	-11.1	1.6
WORLD	78,939,935	79,884,806	-1.2	100.0

SOURCE: IHS MARKIT

Il·lustració 3: producció mundial de cotxes. Comparativa 2017-2018 per regions. (Font: IHS MARKIT)

El Japó va tancar l'any amb uns resultats de 8,2 milions, similars als resultats de l'any anterior. A Corea del Sud, en canvi, la producció va baixar un 2,4% a causa de l'empitjorament de l'economia i la incertesa per la guerra comercial entre EE.UU. i la Xina.

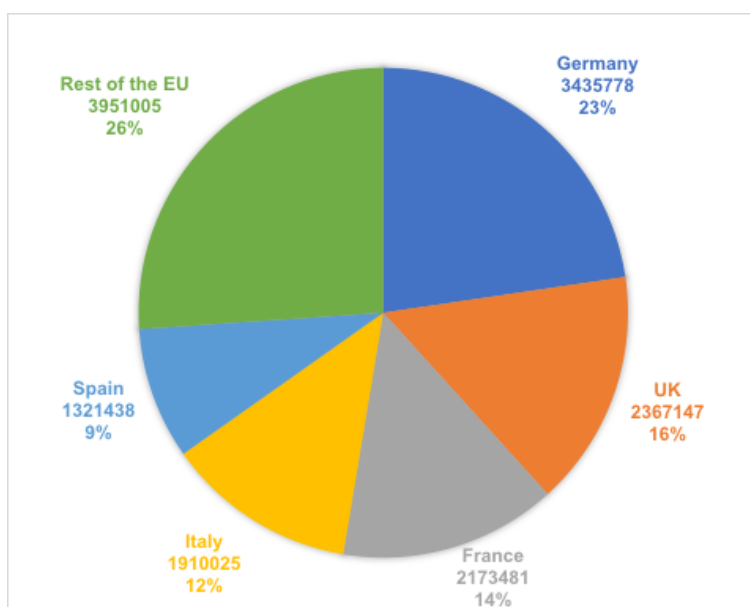
Quant als mercats emergents, Indonèsia i Tailàndia van registrar un increment del 7,3% cadascun, seguits per la Índia, que va apuntar-se un augment del 3,4%.

Com s'ha dit anteriorment, les matriculacions en l'àmbit de la UE es van mantenir estables al 2018 si les comparem amb l'any anterior. Tot i així, les xifres varien substancialment d'un estat a un altre. La demanda ha augmentat sobretot en els països del centre d'Europa, on ha crescut un 8%. D'entre els cinc mercats principals dins de la Unió, Espanya és el país que ha registrat un increment més fort en vendes (+7%), seguida de França (+3%). El mercat alemany s'ha mantingut gairebé pla (-0,2%), mentre que els volums de vendes han caigut a Itàlia (-3,1%) i, sobretot, al Regne Unit (-6,8%), aquest últim directament condicionat per la incertesa del Brexit.

	2018	2017	% change 18/17
GERMANY	3,435,778	3,441,262	-0.2
UNITED KINGDOM	2,367,147	2,540,617	-6.8
FRANCE	2,173,481	2,110,748	+3.0
ITALY	1,910,025	1,971,345	-3.1
SPAIN	1,321,438	1,234,932	+7.0
EU ⁷	15,158,874	15,136,590	+0.1

SOURCE: ACEA

Il·lustració 4: comparació 2017-2018 en nombre de matriculacions en els cinc principals mercats de la UE respecte el total. (Font: ACEA)



Il·lustració 5: matriculacions en volum i percentatge en els cinc principals mercats de la UE el 2018 respecte el total. (Font: ACEA)

Un altre aspecte rellevant a analitzar és la proporció de noves matriculacions segons el tipus de combustible del vehicle. A la UE i durant el 2018, les matriculacions de cotxes de benzina han suposat més de la meitat del total. A més, han crescut respecte l'any anterior. Mentre que al 2017 van suposar el 50,3%, l'any 2018 es van enfil·lar fins al 56,7% sobre el total. En canvi, en el cas del dièsel, hi ha hagut una forta davallada, passant d'una quota de mercat del 44% al 2017 a un 35,9% al 2018.

De fet, gairebé en tots els mercats de la UE s'ha seguit aquesta tendència, a causa de l'escàndol pel frau dels dièsel (conegut popularment com Dieselgate) i de les fortes restriccions que els governs estan aplicant als vehicles dièsel per mitigar el problema dels NOx.

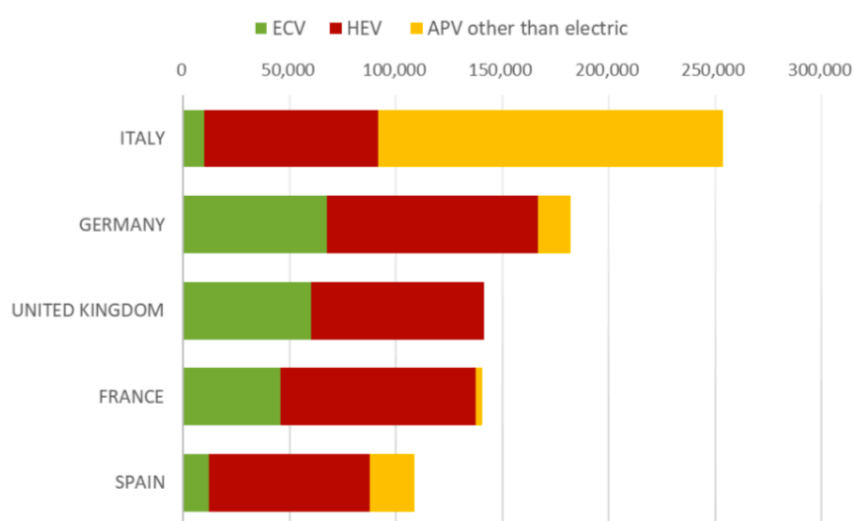
A banda del dièsel i la benzina, els vehicles de propulsió alternativa (APV) suposen també un gran segment dins del mercat automobilístic europeu.

Al llarg del 2018, les matriculacions d'aquest tipus de vehicle van créixer un 30,4%. En aquest grup s'inclouen els vehicles elèctrics, els híbrids i els que funcionen amb gas o etanol. D'aquest grup, els que van liderar les vendes van ser els elèctrics, amb una pujada del 38,2%, sent Noruega el principal mercat a Europa (30% dels vehicles són elèctrics) i el tercer a nivell mundial, seguida d'Alemanya i França. En segon lloc, els híbrids, que van experimentar un creixement del 35,6%, impulsats pels bons resultats als cinc principals mercats de la Unió. Per últim, la demanda de vehicles propulsats a base de gas va créixer un 11,2%. Tot i que el mercat principal d'aquest segment és Itàlia, els volums en aquest país van romandre estables durant l'any 2018, però a d'altres països com Espanya o Alemanya van tenir uns resultats molt significatius, amb un creixement del 323,8% i el 90,1%, respectivament.

	2018	2017	% change 18/17
ECV⁸	301,847	218,336	+38.2
<i>of which BEV</i>	<i>150,003</i>	<i>97,920</i>	<i>+53.2</i>
<i>of which PHEV</i>	<i>151,844</i>	<i>120,416</i>	<i>+26.1</i>
HEV⁹	578,620	426,769	+35.6
APV other than electric¹⁰	229,402	206,263	+11.2
<i>of which LPG</i>	<i>162,547</i>	<i>154,899</i>	<i>+4.9</i>
<i>of which NGV</i>	<i>65,092</i>	<i>49,553</i>	<i>+31.4</i>
Total APV	1,109,869	851,368	+30.4

SOURCE: ACEA

Il·lustració 6: matriculacions de vehicles de propulsió alternativa a la UE. (Font: ACEA)



Il·lustració 7: matriculacions de vehicles de propulsió alternativa a en els cinc mercats principals de la UE al 2018. (Font: ACEA)

Quant a la producció, com s'ha dit anteriorment, aquesta va decreixer al 2018, amb un total de 16,1 milions de vehicles. Malgrat això, la UE segueix sent el segon productor mundial, amb una quota del 20,5%, per darrere de la Xina. A grans trets, la producció va baixar en els països de l'Europa occidental, mentre que als països de l'Europa de l'est va créixer significativament. Les dades es recullen a la taula de la Figura 7.

	2018 ¹⁴	2017	% change 18/17
GERMANY	4,907,645	5,448,171	-9.9
SPAIN	2,176,662	2,197,064	-0.9
FRANCE	1,667,638	1,661,499	+0.4
UNITED KINGDOM	1,515,299	1,677,594	-9.7
CZECH REPUBLIC	1,400,761	1,397,916	+0.2
SLOVAKIA	1,031,241	938,786	+9.8
ITALY	682,443	759,986	-10.2
ROMANIA	471,711	363,653	+29.7
HUNGARY	461,336	479,081	-3.7
POLAND	364,720	428,663	-14.9
EU	16,146,681	16,493,027	-2.1

SOURCE: IHS MARKIT

Il·lustració 8: top 10 productors de cotxes de la UE. (Font: IHS MARKIT)

Fins ara s'ha parlat dels resultats de vendes i de producció de l'any passat i la seva tendència respecte l'any anterior, però també cal analitzar com és el parc automobilístic actual, ja que el producte sobre el qual s'ha fet aquest pla de negoci es pot instal·lar en el vehicle a posteriori, doncs no és indispensable fer-ho en l'etapa de fabricació del vehicle.

Prenent com a referència tot el continent europeu, en el període comprès entre 2005 i 2015, el parc automotriu de cotxes va créixer un 20%. Aquest creixement ha estat més intens en els mercats emergents de països de l'est d'Europa, com ara Ucraïna, Turquia o Rússia, aquests dos últims duplicant la seva flota. Tot i així, també va créixer el parc motor a la gran majoria de països membres, encapçalats per França, Espanya i Regne Unit. Alemanya, però, va ser l'única potència europea en què la flota va disminuir en aquest període, entorn un 2%.

REGIONS / COUNTRIES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
IN THOUSAND UNITS											
EUROPE	276.663	282.958	286.109	294.524	298.202	303.361	309.504	314.674	321.126	326.843	333.553
EU+EFTA	234.823	239.118	238.744	243.451	245.233	248.214	251.246	253.591	256.135	258.637	263.399
FRANCE	30.100	30.400	30.700	30.850	31.050	31.300	31.550	31.600	31.650	31.800	32.000
GERMANY	46.090	46.570	41.184	41.321	41.738	42.302	42.928	43.431	43.851	44.403	45.071
ITALY	34.667	35.297	35.680	36.105	36.372	36.751	37.113	37.078	36.963	37.081	37.351
SPAIN	20.250	21.053	21.760	22.145	21.983	22.147	22.277	22.248	22.025	22.030	22.356
UNITED KINGDOM	30.477	30.817	31.106	31.252	31.036	31.258	31.363	31.482	32.103	32.613	33.542

Il·lustració 9: flota de cotxes als top 5 mercats de la UE, als països de la UE i EFTA i total d'Europa. (Font: OICA)

A més, de mitjana, l'antiguitat dels cotxes que circulen a la UE és de 10,5 anys.

D'altra banda, en dades del 2016, el 53,9% dels cotxes de la UE eren de benzina, el 42% de dièsel, el 2,8% de gas i la resta híbrids o elèctrics.

Passant al continent americà, ens fixarem en les dades dels països que formen part del tractat de lliure comerç NAFTA (Canadà, els EE.UU. i Mèxic) i per altra banda, el Brasil. El mercat més important de tots tres és Estats Units, que suposa el 80% de les vendes i vora el 60% en producció.

El 2018, les xifres de vendes de cotxes van caure en els tres països de la zona NAFTA, mentre que van créixer al Brasil. A on més van baixar va ser als EE.UU. (-13,1% i 5.488.181 unitats), seguit de Mèxic (-7,1% i 1.421.458 unitats) i Canadà (-2,6% i 1.985.000 unitats). En canvi, al Brasil les vendes van augmentar un 14,6% fins 2.566.433 unitats.

La producció, en canvi, va augmentar durant el 2018 al Brasil (3,4%) i EE.UU. (1,1%), es va mantenir a Mèxic (0,1%) i va baixar al Canadà (-7,9%).

Quant a la flota de vehicles lleugers, novament els EE.UU. és qui té un parc motor més nombrós, amb 122 milions de cotxes, seguit per Mèxic amb 26 milions i Canadà amb 22 milions. En el període 2005-2015, el parc motor de l'àrea de NAFTA va créixer entorn d'un 3%. Per altra banda, el Brasil tenia el 2015 una flota de 35,5 milions de cotxes, que representa un augment del 87% en 10 anys.

Respecte la venda de cotxes elèctrics, als EE.UU. va créixer un 81% el 2018 en comparació amb el 2017, amb un total de 361.000 vehicles venuts, cosa que el situa com el segon mercat en vendes d'elèctrics, però tot i així la quota de mercat d'aquests vehicles als Estats Units només és del voltant del 2%. Al Canadà es produeix la mateixa situació que als EE.UU., ja que malgrat que les vendes d'elèctrics van créixer un 79% durant el 2018 respecte l'any anterior fins els 34.500 vehicles, els vehicles

de combustió segueixen ocupant gairebé la totalitat del mercat. A Mèxic i Brasil, la situació pels elèctrics és encara més dramàtica, ja que l'alt cost en comparació amb els vehicles tradicionals fa que els elèctrics siguin un producte prohibit per a la gran majoria dels mexicans.

D'entre els països asiàtics, considerarem el mercat que comprèn el Japó, Corea del Sud i, sobretot, la Xina, que amb una xifra de més de 23 milions de matriculacions i producció el 2018 és el primer mercat i potència automobilístics mundial.

En termes de vendes de cotxes, al Japó es van mantenir estancades en 4,4 milions (+0,05% respecte 2017), a Corea del Sud van pujar fins a 1,5 milions (+2,4%) i a la Xina van baixar fins els 23,2 milions (-3,5%).

La producció, en canvi, va disminuir en els tres països, amb la Xina encapçalant la caiguda (-2,5%), seguida molt de prop de Corea del Sud (-2,4%), i amb un lleuger descens al Japó (-0,1%). Per altra banda, part de la producció que perden aquestes tres potències la guanyen altres països asiàtics en creixement, com són Tailàndia o Indonèsia, que varen augmentar la seva producció en un 7,3% cadascun.

En relació a la flota de cotxes, a on més ha crescut els darrers anys ha estat a la Xina, que ho va fer un 500% entre 2005 i 2015, arribant als 235 milions l'any 2018. En la mateixa dècada, al Japó només va créixer un 6,8% fins els 61 milions de cotxes, i a Corea del Sud va augmentar un 50% fins els 16 milions.

Analitzant les vendes en el segment de cotxes elèctrics, la Xina es consolida com el primer mercat del món en aquest sentit. La Xina compra un de cada dos cotxes elèctrics que es comercialitzen al món, i al 2018 les vendes van arribar als 1,2 milions d'unitats, el doble que l'any anterior. Al Japó, en canvi, les vendes d'elèctrics van caure a 52.000 un 7% menys, cosa que ha fet reduir la quota de mercat d'aquests vehicles un 0,1% fins a l'1%, sobretot a causa de l'enfonsament de les vendes del model elèctric estrella fins aleshores. Per altra banda, Corea del Sud va convertir-se el 2018 en el cinquè mercat mundial de cotxes elèctrics, amb 32.000 unitats venudes, 1,2 vegades més que la suma de les vendes dels set anys anteriors.

6.1.2. Previsió de futur

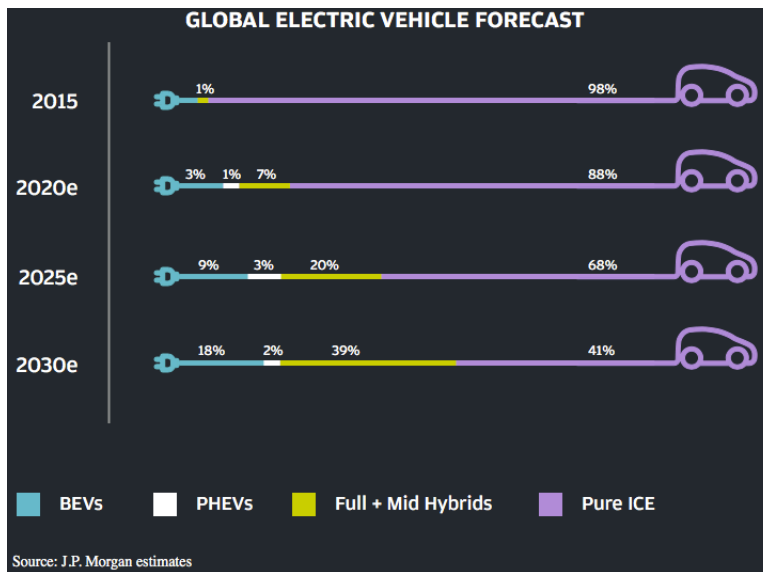
La indústria del motor està immersa en un procés de transformació total. Tots els grans fabricants estan d'acord que durant la propera dècada aquesta indústria canviarà més que en els últims vint anys. La irrupció de la indústria 4.0, el desenvolupament del cotxe autònom i el canvi en els

materials i els tipus de combustibles són factors determinants que marcaran el futur immediat de l'automòbil.

La nostra indústria es caracteritza pels següents aspectes principals:

- Concentració de fabricants d'automòbils (OEM). Els clients potencials s'han fusionat durant els darrers anys. Avui dia, hi ha prop de 20 grans empreses o grups que fabriquen més de 60 milions d'unitats a tot el món (p. Ex., General Motors, Ford, Toyota, VW Group, DaimlerChrysler, PSA, Fiat, etc.). Aquest procés de concentració continua tenint lloc.
- Pressió sobre els preus. Avui dia, els fabricants d'automòbils s'enfronten a una situació de sobre capacitat. Com que el 70% del cost d'un automòbil correspon a components que s'adquireixen, els fabricants d'automòbils exerceixen una gran pressió sobre els preus i forcen les reduccions de preus, exigint més productes i components tecnològics en productes. Aquesta situació condueix a marges més baixos a la indústria a nivell mundial.
- Major cost de les matèries primeres. Durant els darrers anys, les matèries primeres han augmentat els seus preus. El preu d'alguns materials fins i tot s'ha triplicat (p. Ex., alumini, petroli i subproductes). Això obliga a buscar innovació contínua i competitivitat en costos.

Segons un estudi realitzat per J.P. Morgan, s'estima que l'any 2025 les vendes combinades de vehicles elèctrics purs i híbrids suposaran el 30% de les vendes. Així doncs, es preveu que la venda de cotxes de combustió representin el 70% el 2025 i el 40% el 2030. De fet, un estudi de McKinsey&Company pronostica que si es manté el ritme de creixement, el 2020 es podrien assolir els 4,5 milions de cotxes elèctrics venuts, que suposaria un 5% del mercat mundial de cotxes.



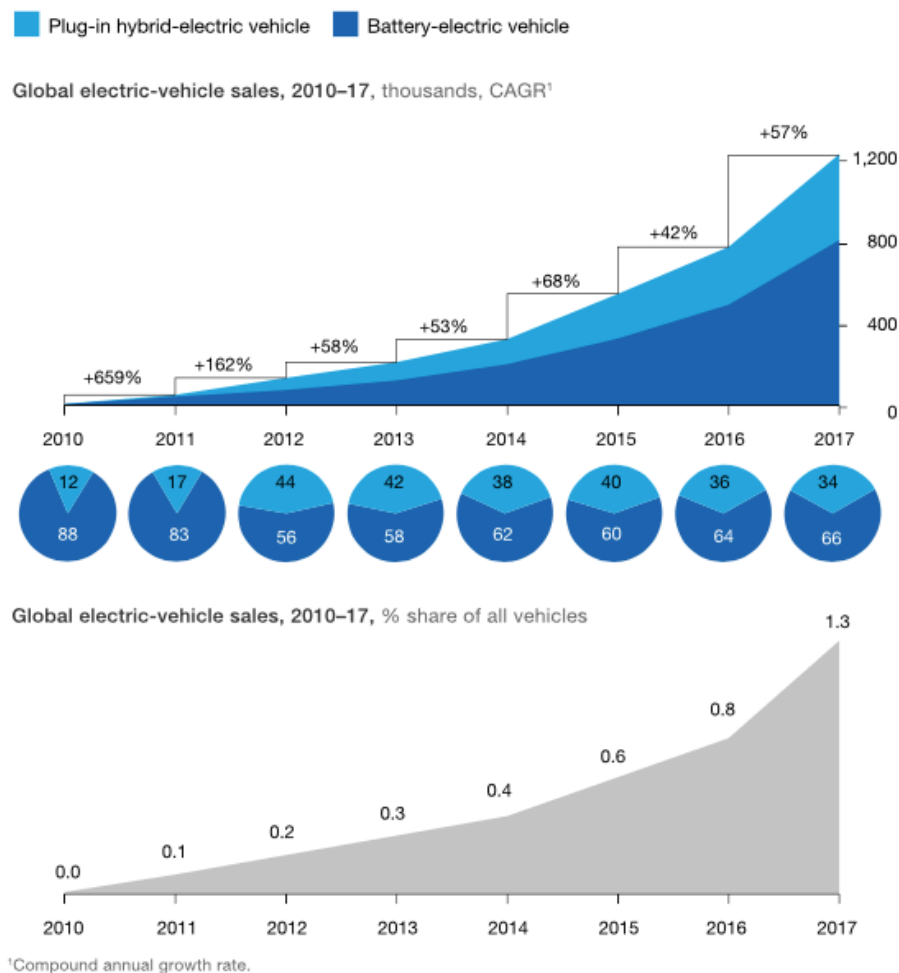
Il·lustració 10: previsions de creixement del mercat de cotxes elèctrics 2015-2030. (Font: JP Morgan)

Els vehicles elèctrics purs (BEV) suposen avui dia el 66% del mercat i són els que experimenten un creixement més ràpid en comparació amb altres tipus d'elèctrics, com els híbrids endollables. Cada mercat és diferent depenent de les regulacions governamentals establertes, les preferències de compra dels clients i l'oferta de vehicles disponible.

A Europa, el Parlament Europeu i els diferents governs estatals prohibiran o restringiran a casos molt concrets la venda de cotxes convencionals per al 2025 per complir amb els ambiciosos objectius d'emissions aprovats recentment. Es preveu que això farà que les vendes d'elèctrics i híbrids es disparin en el continent. Països com Noruega, Països Baixos o Suècia estan impulsant una forta política de subvencions al vehicle elèctric, cosa que els situa a dalt del rànquing en número de cotxes elèctrics respecte el total. A d'altres mercats com Japó, Corea o els EE.UU. es preveu que s'aprovaran regulacions més estrictes per als cotxes de combustió, però no en el mateix grau que es farà a Europa. Així, malgrat els elèctrics suposen una petita part de les vendes, la indústria automobilística d'aquests països sí que està invertint força en el desenvolupament del vehicle elèctric.

En termes de producció i vendes de cotxes elèctrics, la Xina és i serà el líder indiscutible i es preveu que el 2025 segueixi encapçalant el rànquing. L'èxit de la venda d'aquest tipus d'automòbil a la Xina rau en els preus assequibles dels mini-elèctrics, equipats amb bateries petites per a trajectes curts d'entre 100-150 km, suficient per als desplaçaments diaris de la majoria d'urbanites. A més, el recolzament del govern xinès via subvencions en el desenvolupament de la tecnologia necessària per incrementar la capacitat de càrrega de les bateries està sent i serà

determinant pel domini del país en aquest àmbit. Per altra banda, el cost de les bateries està caient a raó del 15-20% anual a mida que augmenta la producció, i això farà possible que per l'any 2020 el cost de producció d'un cotxe de combustió s'equipari amb el d'un elèctric. L'inconvenient és que a mida que creixi la demanda mundial d'aquests vehicles, els costos de materials de les bateries augmentaran i s'hauran de prendre mesures per no encarir en excés el producte final.

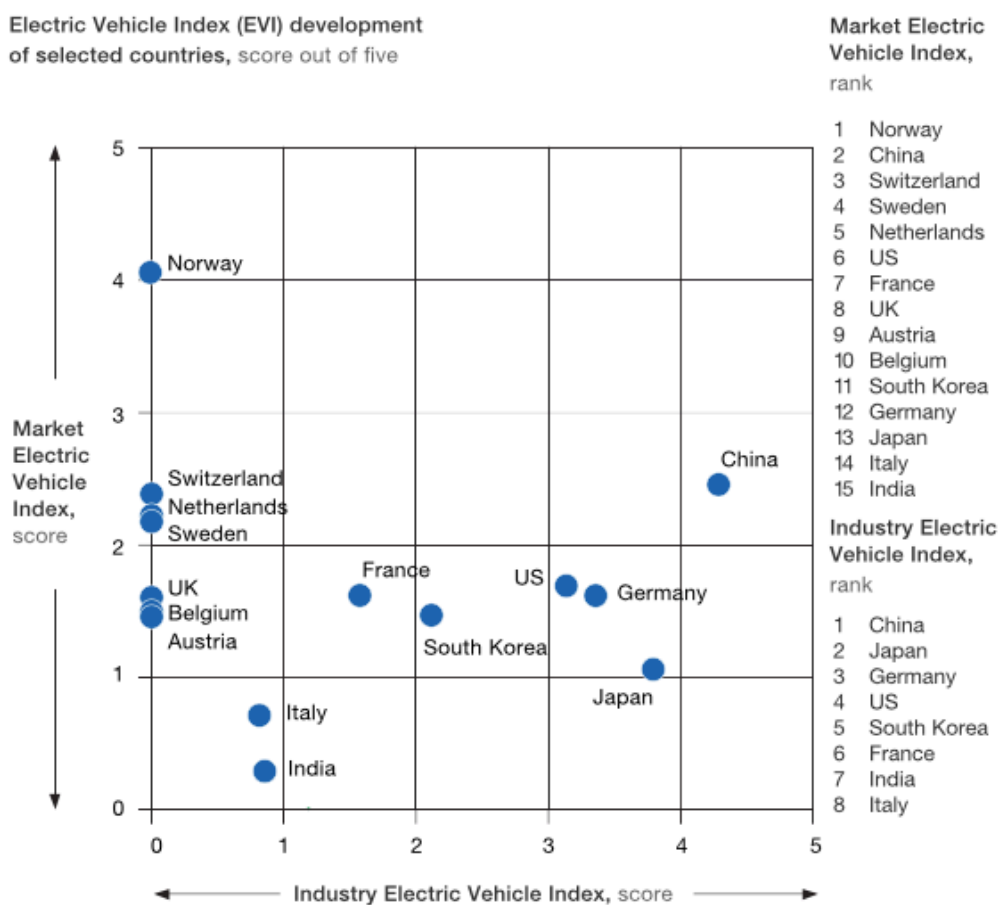


McKinsey&Company | Source: EV-volumes.com; McKinsey analysis

Il·lustració 11: evolució de la quota de mercat de cotxes elèctrics 2010-2017. (Font: McKinsey)

Per un altre costat, actualment s'està produint un canvi de model en quant a l'ús del vehicle privat. Fins ara, la immensa majoria dels conductors han optat per adquirir un cotxe en propietat. Ara, cada vegada més consumidors veuen l'automòbil més com un servei que no com un bé a adquirir. A més, conjuntament amb el lloguer del vehicle s'acostuma a incloure-hi l'assegurança i el manteniment, restant preocupacions i aportant comoditat al consumidor, i això és molt valorat en el mercat avui en dia. A més, aquest nou model de consum també facilita una renovació més ràpida del parc de vehicles, cosa que pot afavorir l'entrada de

vehicles nous, menys contaminants, en detriment dels més antics que són els que més emissions produeixen.



McKinsey&Company

Il·lustració 12: comparativa producció-vendes de cotxes elèctrics per països. (Font: McKinsey)

6.1.3. Entorn Polític i Legislatiu

A mida que la consciència mediambiental de la societat ha anat augmentant, també ho han fet les regulacions promogudes des de l'esfera política en matèria de reducció d'emissions. Cada vegada s'aproven normatives més estrictes per a les emissions dels motors de combustió. Tot i aprovar-se estrictes mesures per reduir la contaminació, les dades indiquen que no s'està avançant tot el que caldria. Per això, es promouen bonificacions i subvencions per incentivar la compra i l'ús de vehicles de propulsió alternativa, com poden ser els híbrids, els elèctrics o els de gas. Tanmateix, el paper fonamental que juga la indústria automobilística en l'economia mundial i la gran quantitat de persones que treballen en aquest sector fa que l'aplicació de certes polítiques o regulacions posin en risc la competitivitat de les marques més afectades per les normatives.

Parlar d'Europa i automòbil vol dir parlar del dièsel. Des que la UE signés el Protocol de Kyoto en 1997, els diferents països van optar pel cotxe dièsel, que emet una mitjana d'un 15% menys de diòxid de carboni que un de benzina, contribuint així a la lluita contra el canvi climàtic. El 2014, la UE va decidir reduir les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle almenys un 40% per al 2030 en tots els sectors de l'economia respecte els nivells de 1990. I el sector d'automoció és el responsable del 22% de la contaminació total.

La Comissió Europea es troba ara mateix immersa en el debat sobre les noves metes de reducció de CO₂, ja que el pla actual finalitza el 2021. Els estàndards fixats per Brussel·les estableixen que, de cara al 2021, els nous cotxes emetin un màxim de 95 grams de diòxid de carboni per kilòmetre. En el cas de vehicles que funcionin amb benzina equivaldria a un consum de 4,1 litres per cada 100 km i en el cas dels dièsel, 3,6 litres per la mateixa distància. Aquestes dues metes representen una reducció del 18% i del 40%, respectivament, si es comparen amb els objectius que la CE va fixar per a 2015. El nou paquet d'objectius que va impulsar la Comissió a finals del 2017 fixa una reducció d'emissions del 15% el 2025 i del 30% per a 2030. Per la seva banda, les companyies automobilístiques plantegen una reducció del 20% en 2030.

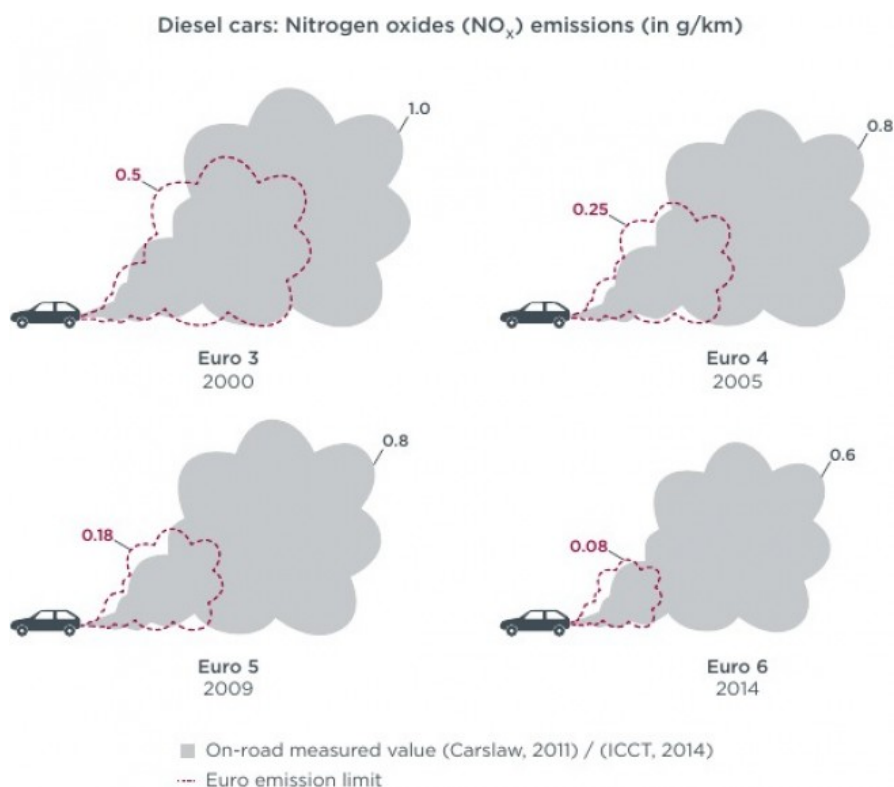
Els fabricants consideren més favorable l'establiment d'un sistema que recompensi als fabricants que treguin al mercat una determinada proporció de vehicles de baixes emissions (15% en 2025 i 30% en 2030), en lloc de quotes obligatòries de vehicles elèctrics, perquè creuen que el nivell de referència proposat per la CE no és tecnològicament neutral. Les polítiques de reducció d'emissions, diuen, no han d'imposar una opció tecnològica sobre les altres, ja que aquest fet només fa que frenar la innovació. De fet, en un informe de l'agència de qualificació Moody's s'adverteix que les marques no arribaran a temps a complir amb l'exigent retallada d'emissions de CO₂ a què els obliga la UE, que el 2020 ha de ser inferior a 95 grams de diòxid de carboni per kilòmetre, un 20% menys que la mitjana de 118 grams del 2017. Moody's preveu que les multes per incomplir la norma, només en el 2020 i el 2021, poden oscil·lar entre els 2.400 milions, en l'escenari més favorable, i els 11.200 milions d'euros en el pitjor escenari. Segons l'agència de qualificació, l'aplicació d'accions tan restrictives amb els dièsel està entorpint els esforços dels fabricants per reduir les emissions, atès que la caiguda en vendes del dièsel es compensa amb una pujada dels vehicles de benzina, que emeten menys NOx, però més CO₂ per kilòmetre.

La normativa europea vigent per als vehicles nous és el **Reglament 459/2012 del 29 de maig de 2012, que modifica el Reglament 715/2007**

i el Reglament 692/2008 sobre les emissions procedents de turismes i vehicles comercials lleugers (Euro 6). Aquest reglament estableix els límits de diversos contaminants per a vehicles lleugers dièsel i de benzina de nova matriculació a partir de l'entrada en vigència de la norma (veure Annex I). En el cas dels NOx, aquesta normativa estableix un valor límit de 80 mg per kilòmetre per a vehicles de menys de 1305 kg.

Malgrat que la norma Euro 6, aprovada el 2007, està en vigor en l'actualitat des del setembre del 2015, la realitat és que els turismes dièsel no l'estan complint, almenys fora del laboratori. L'*International Council on Clean Transportation* va realitzar una prova amb 15 turismes dièsel nous, tots ells sotmesos a Euro 6, i després de 6400 km de rodatge en condicions de carretera, no de laboratori, les conclusions resultants van ser: major consum de gasoil del que homologa el fabricant, poca efectivitat dels FAP per eliminar les partícules petites (entre PM_{2,5} i PM₁₀) i el més alarmant de tot, els alts nivells de NOx, que van situar-se set vegades per sobre de la norma. Això no vol dir que no s'hagin reduït les emissions de NOx, però no s'han reduït prou per complir amb la normativa. A la figura pot observar-se que un dièsel sotmès a la normativa Euro 6, en condicions reals emet aproximadament els NOx equivalents al nivell límit que marcava la norma Euro 3.

S'aproven normatives d'emissions que només es compleixen al laboratori, però no en circumstàncies de conducció real. Europa porta més de 20 anys confiant en els motors dièsel com a forma efectiva de reduir les emissions de CO₂ i limitar les importacions de petroli de l'estranger, però a costa d'emetre molts més NOx. Certament, un dièsel consumeix menys petroli i emet menys CO₂ que un motor de benzina, però, en canvi, emet molts més NOx. En canvi, a països com EE.UU. o Japó, s'ha optat per controlar molt més les emissions de NOx i no tant les de CO₂, i per això en aquests països la presència de cotxes dièsel és gairebé testimonial.



Il·lustració 13: comparativa límit d'emissions-emissions reals amb les diferents lleis. (Font: ICCT)

Un aspecte que agreuja el problema i dificulta complir amb els estàndards d'emissions és l'antiguitat del parc automobilístic dels estats. Els fabricants defensen que no té cap sentit imposar estrictes restriccions d'emissions i de circulació als vehicles de nova fabricació quan un dièsel fabricat avui emet un 40% menys de NO_x que un de fa 15 anys. Per aquest motiu, des dels governs s'han creat programes de subvencions per la compra de vehicles nous, com el pla PIVE a Espanya, i d'aquesta manera renovar el parc automobilístic, retirant així els vehicles més antics i contaminants.

L'objectiu que es persegueix amb aquestes estrictes mesures promogudes pels líders europeus és incentivar la producció i les vendes de vehicles elèctrics, però els fabricants no són tan optimistes en el sentit que són més prudents i consideren que a curt termini és impossible una substitució total del vehicle de combustió per l'elèctric i que requereix una gran inversió. Així doncs, consideren que els terminis marcats per la UE per fer aquesta transició no són assumibles i tindran conseqüències negatives per la mobilitat i per l'economia.

La patronal del sector de l'automòbil a Europa, l'ACEA, apunta, a més, que gairebé no hi ha marge de millora per al motor de combustió, per la qual cosa la reducció d'emissions (95 grams de CO₂ per al 2020 i 67 grams el 2039) dependrà de les vendes de vehicles de propulsió alternativa. No posen en qüestió els objectius, sinó el temps per a aconseguir-los, ja que

suposa passar de menys de l'1% de la comercialització a un 30% en menys de 12 anys, al·legant que la lluita contra la contaminació s'ha de fer d'una forma raonable i ordenada, sense posar en risc llocs de treball.

Les reduccions de les emissions de CO₂ dels automòbils de passatgers dependran, en gran part, de l'augment de les vendes de vehicles de propulsió alternativa, on s'hi inclouen els vehicles elèctrics, híbrids, de piles de combustible i de gas natural. Malgrat que els fabricants d'automòbils europeus estan expandint les seves carteres de vehicles alternatius, elèctrics en particular, desafortunadament la penetració en el mercat encara és baixa i molt fragmentada a tota la UE. Els principals obstacles existents per al desenvolupament dels mateixos és la seva assequibilitat per al comprador mitjà, la disponibilitat d'infraestructures i la falta d'inversió.

Des de Brussel·les, s'ha proposat crear un fons de 800 milions d'euros per finançar i reforçar la infraestructura de punts de càrrega per a vehicles elèctrics a tota Europa, així com 200 milions més d'ajudes en I+D+i. Al mateix temps, la UE haurà de fer un esforç per liderar el mercat de les piles elèctriques que, ara per ara, dominen les companyies asiàtiques, com una via per a reduir futurs costos. La inversió en vehicles nets ha passat de considerar-se una concessió mediambiental (l'Acord de París contra el canvi climàtic exigeix una reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle als països membres de un 80% i un 95% per a 2050) a convertir-se en una qüestió de competitivitat. Si la Xina introdueix una quota de 10% de vehicles elèctrics com acaba de fer, els fabricants europeus no poden invertir únicament en millorar els motors de combustió. El problema és que s'ha deixat en mans asiàtiques la producció de bateries.

I mentre la Xina arrabassa als EE.UU. el lideratge mundial del cotxe elèctric, Europa segueix quedant-se endarrerida. Ara mateix, no hi ha prou cotxes zero emissions circulant perquè ningú construeix punts de recàrrega, i si no hi ha punts de recàrrega ningú compra cotxes zero emissions. Per tant, si es vol incentivar la seva comercialització, caldrà fer-ho amb fortes inversions per a desenvolupar infraestructures.

6.1.4. Econòmic

L'economia mundial mostra un creixement fort, impulsat per un repunt en el comerç, una major inversió i una pròspera creació d'ocupacions. No obstant això, en les perspectives es destaca que s'aveïnen riscos importants, causats per tensions comercials, vulnerabilitats del mercat financer i alces en els preus del petroli. Així mateix, queda molt per fer per a aconseguir una millora substancial a mig termini en el nivell de vida,

segons l'informe de l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE).

El Fons Monetari Internacional (FMI) ha advertit dels conflictes que provoquen incertesa en el normal desenvolupament del comerç mundial, com és el creixement del proteccionisme. En aquest marc, els EE.UU. han atacat el lliure comerç durant els darrers dos anys: estan renegociant el Tractat de Lliure Comerç amb Amèrica del Nord (Mèxic i Canadà), han amenaçat amb la imposició d'aranzels a diversos productes procedents de la Xina i han qüestionat el funcionament de l'Organització Mundial del Comerç (OMC), a més d'altres accions.

La imposició d'aranzels és la fórmula que vol aplicar el president Trump per a resoldre els desequilibris macroeconòmics que té el seu país, sense tenir en compte que la fórmula no és aixecar barreres sinó aplicar mesures polítiques dirigides a l'economia en el seu conjunt, com ara eines fiscals o reformes estructurals. Però també cal recordar que la Xina ha vingut gestionant la seva política comercial sense tenir en compte les regles de joc internacional, com ara la vulneració reiterada de les lleis de protecció de la propietat intel·lectual i afavorint a les seves empreses estatals. No obstant això, aquesta situació està canviant en molts sectors industrials, entre ells el de l'automoció, atès que aquest país porta la davantera en propostes de nous productes innovadors. Mentrestant, la sobrecapacitat d'alguns sectors i les transferències forçades de tecnologia són aspectes que afecten la relació comercial dels EE.UU. amb la Unió Europea (UE). El que és innegable és que la Xina és el país que més creix des de l'any 2009, superant el 2016 als EE.UU. com la regió del planeta que més aporta al creixement mundial, copant el 31,5% de l'avanç del PIB global, sent aquesta xifra superior a la contribució conjunta dels EE.UU., el Japó i la zona euro en aquell exercici.

El que és evident és que els riscos econòmics a curt i mig termini han augmentat, a causa de vulnerabilitats financeres, els tipus de canvi, l'augment de les tensions comercials i geopolítiques i la desacceleració d'algunes economies avançades. Malgrat tot, la UE i els EE.UU. mantenen una relació econòmica forta, basada en la inversió. Les empreses europees establertes als EE.UU. venen per import de 2,4 bilions de dòlars, més de tres vegades les importacions nord-americanes des d'Europa, en xifres del 2016.

Durant el darrer any, l'economia europea s'ha anat frenant. La incertesa generada pel Brexit i per la guerra comercial amb els Estats Units, el seu principal soci comercial, hi tenen molt a veure. Per altra banda, l'euro continua fort enfront del dòlar, la qual cosa penalitza les exportacions i el

preu del petroli, que ha abaratit la factura del combustible en els últims temps, porta uns quants mesos a l'alça.

La indústria europea representa dues terceres parts de les exportacions de la UE i proporciona ocupació a 32 milions de persones, 1,5 milions de les quals s'han creat des del 2013. Però ha quedat en evidència que el sector es veu afectat per les discrepàncies entre les polítiques industrials dels Estats membres i la fragmentació que es produeix en el mercat europeu. Per corregir aquests dèficits, és imprescindible tenir una visió de la política industrial com a projecte europeu comú i compartit, mitjançant un alineament de la política industrial dels diferents estats amb l'agenda europea, que posi el focus en aquest sector, l'industrial, l'acceleració del qual està impulsant la recuperació econòmica i la creació d'ocupació.

La indústria de l'automòbil europea incorpora efectes dominants a tota l'economia del continent, implica una àmplia cadena de subministrament i genera una gran varietat de serveis empresarials. La facturació generada pel sector representa el 6,8% del PIB de la UE i els vehicles de motor representen gairebé 413.000 milions en contribucions impositives en el conjunt de 15 països de la UE (assembladors i components), gairebé tres vegades el pressupost total de la UE. La inversió total del sector s'eleva als 41.538 milions d'euros anuals, segons l'ACEA, la patronal automobilística europea.

La fabricació de vehicles és una indústria estratègica a la UE, on es produeixen 19,2 milions d'automòbils, furgonetes, camions i autobusos per any. Va exportar 5,9 milions de vehicles de motor en 2017, generant un superàvit comercial de 90.300 milions d'euros per a la UE. Els fabricants d'automòbils operen unes 302 plantes de muntatge i producció de vehicles a 26 països d'Europa, amb 13,3 milions de persones (el 6,1% de la força laboral de la UE) ocupades en aquest sector.

Els 3,4 milions d'ocupacions només en la fabricació d'automòbils representen més de l'11% de l'ocupació manufacturera de la UE. La indústria de l'automòbil produeix una mitjana de 7,8 vehicles per treballador a l'any, amb Espanya encapçalant el rànquing (19,8 vehicles/treballador), seguit d'Eslovàquia (14,6), Bèlgica (13,7), Eslovènia (11), R. Unit (10,7) i França (9,9); i amb Polònia (3,6), Suècia (3,3), Àustria (2,8), Romania (2,1) entre els més baixos.

L'Indicador d'Inversió Industrial I+D+i de la UE reflecteix que, en les companyies internacionals, va créixer aquesta despesa un 5,8% en 2017, sisè any consecutiu de creixement significatiu. El Japó ocupa el segon lloc en el rànquing mundial, amb una inversió de 29.800 milions d'euros anuals, seguit dels Estats Units, amb 18.500 milions d'euros. En quart lloc,

ve la Xina amb 5.400 milions, només una desena part de la despesa anual de la UE. A més, l'Oficina Europea de Patents va atorgar 8.700 patents a aquest sector el 2017, la majoria en qüestions relatives a emissions i a seguretat.

La indústria de l'automòbil és l'inversor privat més gran en I+D d'Europa, amb més de 53.800 milions d'euros invertits anualment entre constructors (52%) i components (48%), per davant de la indústria farmacèutica i la tecnologia. És responsable del 27% de la despesa total en I+D de la regió, destacant com el sector de major despesa en innovació: un de cada quatre euros invertits en aquesta activitat en el continent prové del sector de l'automoció.

Sobre matèries primeres, els fabricants d'automòbils obtenen el 94% de l'acer de l'automòbil a Europa, per la qual cosa la indústria siderúrgica de la UE és un soci vital per a aquest sector. No obstant això, les mesures imposades pels Estats Units (25% d'aranzel) perjudicaran la competitivitat del sector en el continent, ja que portaran a augments dels preus de l'acer en el mercat europeu, on ja són molt alts, tenint en compte que la demanda d'acer està augmentant en molts sectors, inclòs el d'automoció.

D'altra banda, l'acord bilateral Mèxic-EE.UU. en el marc del NAFTA²⁶ ha estat molt ben rebut per les companyies automobilístiques, que porten una dècada invertint a Mèxic, obrint plantes, atès que el país es beneficiava tant del lliure comerç amb els EE.UU. com amb la UE. El 2017, les multinacionals de l'automòbil van invertir 6.866 milions de dòlars a Mèxic, un 35% més que l'any anterior.

En aquest sentit, el president de la Comissió Europea, Jean-Claude Juncker, i el president dels EE.UU., Donald Trump, van arribar a un acord el passat 25 de juliol de 2018 per iniciar negociacions bilaterals en pro de reduir les barreres aranzelàries i no aranzelàries al comerç de béns industrials, el que suposa un pas important en la direcció de reduir les tensions comercials i abordar una agenda comercial positiva. La capacitat de la indústria de l'acer a Europa s'acosta al seu sostre, la qual cosa força a buscar l'acer necessari fora de les fronteres europees per al desenvolupament del sector d'automoció.

Estem parlant d'una regió que és la major exportadora de cotxes del món. El 2017 va vendre vehicles a altres països per valor de 132.000 milions d'euros, seguida des de lluny pel Japó i els EE.UU., segon i tercer en la classificació respectivament, per sota dels 100.000 milions. I els EE.UU. és la principal destinació de les exportacions dels fabricants europeus, ja que venen el 29% dels seus vehicles, la qual cosa suposa un total de 38.000 milions d'euros. En segon lloc, i a certa distància, apareix la Xina

com a segona destinació, amb un 17% de les exportacions (22.400 milions) i en tercer lloc Japó i Suïssa, amb un 6% cadascun (7.920 milions). La imposició d'aranzels posa en risc gairebé un terç de les exportacions d'automòbils de la UE.

Alemanya és el major exportador europeu de cotxes als EE.UU. i, per tant, seria el país més perjudicat per la imposició d'aranzels. En concret, les vendes es van elevar a 21.762 milions en 2017, la qual cosa suposa un 30% de les seves exportacions. També és el major productor de vehicles a la UE, seguit molt des de lluny per Espanya i França. A més, és la nació amb més fàbriques a la UE (40), de les quals 15 pertanyen a Volkswagen i 13 a Daimler (propietari de Mercedes-Benz i Smart).

A la llista d'afectats també apareix el Regne Unit, que destina el 35% de les seves exportacions als EE.UU. (7.700 milions), i que compta amb 34 fàbriques, de les quals quatre són propietat del principal fabricant britànic, Jaguar Land Rover. A l'actualitat, la UE és el major soci comercial del Regne Unit. Més de la meitat de tots els turismes i el 90% de tots els vehicles comercials construïts en aquest país, el 2016, van ser comprats per clients de la zona euro. En sentit invers, les unitats fabricades a la UE representen més del 80% del volum d'importació de vehicles del R. Unit, per un valor total 42.000 milions d'euros. Set de cada 10 automòbils nous venuts en el mercat britànic provenen de plantes de la UE.

Per altra banda també està Itàlia, amb un 50% de les seves vendes (4.291 milions) i amb 24 plantes, de les quals 11 corresponen a Fiat. Les exportacions als EE.UU. generen 300.000 ocupacions segons el càlcul del Wiiw (Viena Institute for International Economic Studies) i es destruirien fins a 60.000, d'acord amb les projeccions del Ifo alemany (Institut für Wirtschaftsforschung).

Els fabricants d'alta gamma alemanys serien els més afectats, però, ja que els EE.UU. és el primer comprador del món de cotxes de luxe. Les germàniques Mercedes-Benz, BMW, Audi i Porsche (aquestes dues últimes del grup Volkswagen) serien les que més notarien l'efecte dels aranzels. El comerç relacionat amb l'automòbil UE-EE.UU. representa actualment al voltant del 10% del comerç total entre les dues regions. Si l'anàlisi es fa per marques, les més afectades són Volvo i Fiat, les dues que tenen més interessos als EE.UU., que és el seu primer client fora de la UE.

D'altra banda, la UE i el Japó van signar el 17 de juliol del 2018 un acord de lliure comerç que inclou l'eliminació aranzelària de set anys per a tots els automòbils, així com un annex dissenyat per assegurar la contínua convergència reguladora en el futur, proporcionant certes proteccions

contra increments sobtats i substancials de les importacions o la imposició de mesures no aranzelàries pel Japó.

6.1.5. Social-cultural

Les tendències del mercat del sector de l'automòbil estan molt condicionades pels continus canvis que es produeixen en la societat. La percepció que els consumidors tenen d'un producte canvia amb les modes i això fa que les empreses s'hagin d'adaptar a les noves tendències. A més, no tots els mercats són iguals, i un producte pot ser un èxit en un lloc determinat i un fracàs en vendes en un altre.

Mentre que a països com EE.UU. els cotxes de benzina tenen molt més èxit que els dièsel, a Europa el repartiment del mercat entre els dos combustibles està més equilibrat, tot i que darrerament la benzina està guanyant avantatge. Dins de la pròpia Europa hi ha països que estan apostant fort pel cotxe elèctric i estan abandonant els vehicles de combustió, com Noruega. A la Xina, la primera potència en producció i venda d'elèctrics s'està produint un fort increment en la penetració dels vehicles elèctrics en el mercat.

En aquest sentit, l'increment de la conscienciació de la ciutadania respecte el canvi climàtic i la contaminació de l'aire, sobretot en les grans àrees urbanes, està forçant el major canvi en la indústria del motor de les últimes dècades i el factor mediambiental és ara un factor molt determinant en les decisions de compra dels consumidors. Arran de les restriccions al trànsit motoritzat que multitud de grans ciutats apliquen quan els nivells de contaminació de l'aire sobrepassen els límits tolerables, cosa que succeeix cada cop més sovint, hi ha un important segment del mercat, sobretot gent que viu i es desplaça dins de la seva ciutat, que s'està passant al cotxe elèctric. D'aquesta manera, esquiven les restriccions de trànsit i es beneficien d'un seguit d'avantatges pel fet de conduir un vehicle de zero emissions, com ara circular pel carril bus o no pagar peatges.

Al marge de les dades purament mediambientals, l'èxit o el fracàs dels cotxes de baixes emissions, i concretament dels elèctrics, dependrà en gran mesura de les facilitats i les prestacions que es derivin de la utilització d'aquests vehicles. No n'hi ha prou amb què la societat estigui conscienciada del canvi climàtic i la pol·lució a l'aire de les ciutats si l'autonomia que els ofereixen aquests vehicles no cobreix les seves necessitats de mobilitat, i menys si no existeix la infraestructura per poder recarregar-les. Mentre el preu d'un cotxe elèctric no s'equipari al preu d'un vehicle convencional amb característiques similars, la gran majoria de la població, per molt conscienciada que estigui, no podrà permetre's adquirir un cotxe elèctric i seguirà triant el cotxe convencional.

Una altra qüestió és el canvi de model en relació a l'ús del vehicle privat cap el que es coneix com a *carsharing*. Segons un estudi de Volkswagen, tres de cada quatre persones estaria disposada a compartir la titularitat d'un vehicle amb algú altre, en consonància amb la tendència actual de pagar segons l'ús i la utilització compartida de productes i serveis. El segment de població més predisposat a pagar un cotxe a mitges amb una altra persona a través d'un contracte de *renting* són els joves entre 18 i 24 anys. Concretament, un 82,3% dels enquestats veuen amb bons ulls aquest sistema per gaudir d'un automòbil. A mida que augmenta l'edat dels enquestats, aquests són més reticents a adquirir un cotxe compartit. Per als joves, tanmateix, és un bon sistema per gaudir d'un automòbil, ja que els permet compartir la despesa en un moment en què probablement no tenen els ingressos suficients com per afrontar la compra d'un vehicle nou tot sols.

Aquest model de negoci enfoca el cotxe com un servei que es pot contractar durant un període de temps concret i no com un element que cal comprar per poder utilitzar-lo. Això obre la porta a un producte molt més flexible i adaptable a les necessitats d'un cert segment de clients, que contractant el *renting*, paguen una quota mensual segons el temps i les condicions en què volen utilitzar el vehicle (quilometratge, assegurança, manteniment...) i un cop complert el contracte, queden exempts de qualsevol altra obligació. Aquest sistema permet gaudir del cotxe que necessitis, quan el necessitis i com el necessitis sense haver de comprar-lo, amb el gran desemborsament que això suposa, i, per tant, pot ser una bona manera d'incentivar la renovació del parc automobilístic i, de retruc, eliminar els vehicles més contaminants. Aquelles persones que volen canviar-se de cotxe ara poden considerar l'opció d'optar per un *renting*, que potser ja satisfà plenament les seves necessitats, en comptes de comprar.

6.1.6. Tecnològic

L'única manera perquè els fabricants compleixin amb els cada vegada més estrictes estàndards d'emissió és a través de la inversió en el desenvolupament de noves tecnologies per reduir les emissions. La indústria automotriu és una indústria que inverteix molt en tecnologia i en innovació per mantenir la seva competitivitat a mida que canvien les necessitats del mercat, ja sigui per millorar l'eficiència dels vehicles o per desenvolupar nous sistemes d'ajuda a la conducció de cara a construir el cotxe autònom. La indústria de l'automòbil és l'inversor privat més gran en I+D a Europa, amb més de 53.800 milions d'euros invertits anualment entre els grups manufacturers (52%) i fabricants de components (48%), per davant de la indústria farmacèutica i tecnològica. És responsable del

27% de la despesa total en I+D de la regió, destacant com el sector que més gasta en innovació.

En el context actual, les grans corporacions automobilístiques estan invertint ingents quantitats de diners en desenvolupar vehicles de combustió amb menys emissions per complir amb les normatives, nous vehicles híbrids i elèctrics, vehicles autònoms, etc. De fet, els motors dièsel van començar a utilitzar-se en cotxes, més enllà de la maquinària pesada que és on s'havien utilitzat fins aleshores, com a resultat del constant procés innovador dels fabricants cercant la màxima eficiència dels motors. L'aprovació de normes d'emissions cada vegada més estrictes ha obligat a les empreses del sector a invertir en el desenvolupament de tecnologies noves per reduir l'impacte ambiental. Inevitablement tot això comporta un impacte sobre la butxaca del client, que cada cop ha de pagar més per un cotxe per culpa de la introducció d'aquests nous components. Per contra, l'increment de la complexitat tècnica i del nombre de components mecànics derivats de les exigències per complir amb les normatives fa incrementar les probabilitats d'avaría i que s'hagi d'anar al taller a reparar o substituir la peça.

El convertidor catalític, que és el primer sistema que es va introduir, tant en automòbils de benzina com dièsel, és un component bastant car perquè conté metalls preciosos com el pal·ladi, platí i rodi. Aquests metalls formen part d'unes làmines poroses dins del catalitzador a través de les quals circulen els gasos d'escapament, atrapant les partícules de monòxid de carboni i d'hidrocarburs no cremats. Posteriorment, per complir amb la norma Euro 5 van introduir-se els filtres antipartícules per atrapar el material particulat $PM_{2,5}$ i PM_{10} i les vàlvules EGR per reduir l'emissió d'òxids de nitrogen, ambdós en els vehicles dièsel. I més recentment, per complir amb la normativa Euro 6, també en els dièsel, es van introduir els catalitzadors de reducció selectiva, que funcionen injectant una solució d'urea (conegut comercialment com a AdBlue) i que converteix els NO_x en nitrogen i aigua, innocus pel medi ambient.

El sector de l'automoció, juntament amb els d'aeronàutica i generació d'energia, sempre ha estat a l'avantguarda en la innovació tecnològica dels seus processos de fabricació. La reducció d'emissions, les transformacions tecnològiques o el desenvolupament del vehicle elèctric, donen com a resultat la incorporació d'innovacions procedents de l'àmbit de la digitalització a la cadena de valor del sector de l'acte, acabant en la fabricació dels cotxes sense conductor, la qual cosa incorpora la necessitat d'abordar els riscos cibernètics de la seva utilització. A curt termini, la indústria de l'automòbil, tal com la coneixíem fins ara, s'acabarà

i els fabricants passaran a ser proveïdors de serveis de connectivitat (Internet of things).

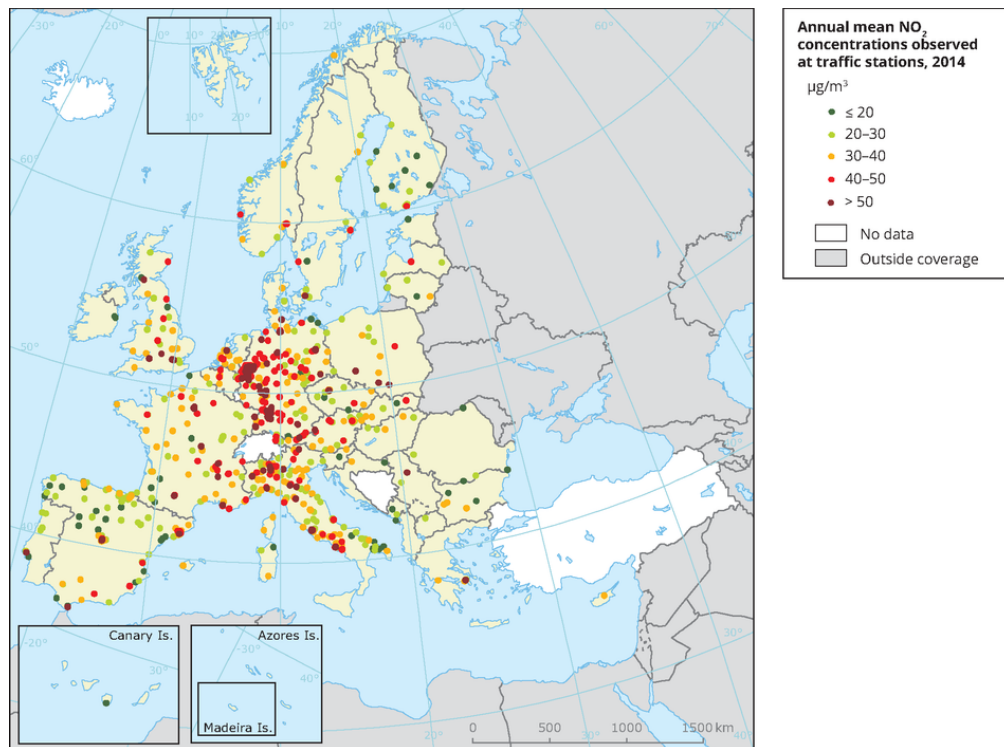
Aquest sector és el paradigma de l'oportunitat per a la col·laboració en diferents camps, en què empreses de diferents sectors conflueixen per al desenvolupament de nous models. La transició cap al vehicle del futur desenvoluparà tres vectors: autònom, compartit i elèctric.

El valor de la cadena del sector d'automoció s'està modificant. Més del 70% del valor d'un vehicle es deu als components que porta (10.000), però, d'aquests, més del 40% correspon a la connectivitat (TIC-electrònica), és a dir, als components electrònics que incorpora, la qual cosa incrementarà fins al 80% en 20 anys. La digitalització facilita la capacitat d'integració d'aquests components i tindrà efectes en l'ocupació.

6.1.7. Ambiental

Una de les principals fonts de contaminants atmosfèrics és el trànsit. Les grans ciutats són les zones amb més concentració de contaminants a causa de les congestions de trànsit. Juntament amb les partícules PM_{2,5} i PM₁₀, els NOx són també els grans responsables dels problemes de contaminació a les grans àrees urbanes. El diòxid de nitrogen, alliberat en la combustió de motors i calefaccions, suposa greus riscos sanitaris, en empitjorar l'asma i la insuficiència respiratòria, segons alerta l'Organització Mundial de la Salut. Només al diòxid de nitrogen se li atribueixen 6.085 morts anuals a Espanya, segons un estudi publicat a *Atmospheric Environment*. De fet, Brussel·les té obert un expedient contra Espanya per l'incompliment crònic dels nivells de diòxid de nitrogen, principalment a Madrid i Barcelona, nivells que han incomplert any rere any des que el 2010 va entrar en vigor la normativa europea que persegueix limitar la contaminació a les grans ciutats. I no només és un problema espanyol, és un problema arreu d'Europa i del món.

La problemàtica dels NOx és especialment rellevant a Europa, i a Espanya en particular, després d'anys de polítiques d'incentius als motors dièsel, que són els majors contribuents a la generació d'aquests gasos. Per això, des de les administracions s'està restringint tant la circulació d'aquesta tipologia de vehicles pel centre de les ciutats en un intent per millorar la qualitat de l'aire.



Il·lustració 14: concentració de NO_x a les principals ciutats europees al 2014. (Font: EEA)

6.2. Mercat potencial

Un cop fet l'anàlisi extern sobre com és el mercat i l'entorn en què s'enquadra el negoci, es disposa de la informació suficient per determinar, mitjançant la segmentació del mercat, quin és el públic objectiu, quines característiques i quines necessitats té. D'aquesta manera, podem focalitzar-nos en desenvolupar i potenciar aquells aspectes del producte més valorats pel client objectiu i prescindir o minimitzar aquells que són poc rellevants.

El nostre producte sorgeix davant de la necessitat de reduir l'impacte ambiental fruit de l'ús del vehicle de combustió, en concret per minimitzar les emissions de NO_x i rebaixar així la concentració d'aquests contaminants tòxics a l'aire. Com que els automòbils de combustió circulen per tot el món, la necessitat que s'intenta cobrir amb aquest producte és també una necessitat global. A priori, el més lògic és llançar el producte allà on hi ha més necessitat, és a dir, en aquells indrets on hi ha més trànsit motoritzat i la quantitat d'òxids de nitrogen és perillosament elevada. Seguint criteris purament geogràfics, interessaria llançar el producte a nivell internacional, en països altament afectats per la contaminació derivada del trànsit com són la Xina, Mèxic i també Europa.

Existeixen dues possibles vies per vendre el producte:

La primera seria vendre'l a les empreses manufactureres del sector de l'automòbil perquè incorporessin el nostre dispositiu en els vehicles de nova fabricació. Això significaria que passaríem a ser un proveïdor (negoci B2B) i

hauríem de demostrar un avantatge competitiu important, tant des del punt de vista tècnic com econòmic, davant dels altres sistemes que s'utilitzen actualment. Si es segueix una estratègia B2B ens estarem orientant a un mercat corporatiu. Això implica que l'objectiu no serà aconseguir un gran volum de vendes en el curt termini a base de captar quants més clients millor, sinó que ens estarem adreçant a un mercat més petit i més racional, amb un procés de venda més llarg i més personalitzat, basat en la confiança. Aquesta estratègia permetrà focalitzar-nos en un tipus de client concret, en un nínxol de mercat molt específic, i mantenir unes vendes molt més estratègiques i beneficioses en el mig i llarg termini. Ara bé, aspectes com el procés de producció, la qualitat i la distribució, a més a més del preu, seran determinants per assolir l'èxit.

La segona opció seria vendre el producte directament al consumidor final, és a dir, un model de vendes B2C. Si seguim aquest model ens adreçarem a un mercat de consum molt més massiu, divers i dispers. Això implica un procés de compra molt més curt, impulsu i irracional, basat en les bondats del producte i les sensacions que causa en el client amb l'objectiu de crear la necessitat i el desig de compra del client. Aplicant aquesta estratègia cerquem resultats immediats adreçant-nos a una bossa de clients molt gran en comparació amb el volum de vendes obtingut. Per això, l'estratègia de màrqueting haurà de ser molt més massiva i, en conseqüència, menys personalitzada. El preu aquí serà una variable amb més pes que altres aspectes del producte com poden ser la qualitat.

De fet, un avantatge del nostre producte és que no mostra incompatibilitats per aplicar els dos models comercials alhora, B2C i B2B, l'únic que s'ha de tenir clar és que són enfocaments diferents i que requeriran estratègies molt diferents.

Una condició indispensable del nostre comprador potencial, en el cas de seguir una estratègia orientada a consumidor, és, òbviament, que sigui propietari d'un cotxe dièsel o de benzina. Això exclou automàticament aquelles persones que no disposen de cotxe o que utilitzen cotxes elèctrics. Per altra banda, cal que el consumidor tingui el capital suficient com per poder afrontar la compra del nostre dispositiu, circumstància que, sent propietari d'un cotxe, és molt probable que es doni, ja que el preu no serà especialment prohibitiu.

El producte està orientat a un públic amb un mínim de coneixements en relació als efectes que els òxids de nitrogen tenen sobre el medi ambient i la salut humana com a conseqüència, entre d'altres, de l'ús de vehicles de motor. Ha de ser, per tant, un públic amb consciència mediambiental, que apreciï la innovació i que estigui disposat a invertir en un producte que minimitzi aquest tipus d'emissions derivades de l'ús del vehicle privat.

Un factor important que pot contribuir a la penetració del producte en el mercat és que s'aprovin estàndards més estrictes sobre les emissions de NOx dels vehicles. D'aquesta manera, els fabricants es veuran forçats a buscar noves alternatives més eficients per neutralitzar aquests gasos que els sistemes que existeixen actualment i això pot ser una bona conjuntura per impulsar i donar a conèixer el nostre producte. O fins i tot, es podria arribar a presentar el producte a les administracions, acompanyat de tota la documentació tècnica que certifiqui el rendiment i el potencial del dispositiu, perquè fomentin i potenciïn la utilització del filtre per reduir les emissions de NOx, si escau. I per altra banda, la instal·lació del nostre dispositiu en cotxes de certa antiguitat (a Espanya la mitjana és de 12 anys; a Europa, és de 10), que són els que més contaminen, podria ser una solució efectiva per reduir substancialment les emissions de NOx mentre es va renovant el parc automotriu.

Per tant, i a mode de conclusió, el nostre mercat potencial es caracteritza per:

- Internacional: Xina, Europa i Mèxic (països amb greus problemes de contaminació per NOx)
- Empreses automobilístiques
- Governos interessats en solucions efectives per reduir els NOx
- Usuaris propietaris d'un vehicle de benzina o dièsel
- Usuaris amb un mínim de coneixements tecnològics i compromesos amb la preservació del medi ambient

De totes maneres, l'objectiu inicial és vendre el producte a empreses manufactureres del sector de l'automoció i més endavant es plantejarà l'opció de vendre-ho al mercat de consum.

6.3. Anàlisi de la competència

La competència en el nostre cas pot venir d'àmbits diferents. La indústria de l'automòbil i de components és molt competitiva i això afavoreix que les empreses s'aliïn formant grans grups i consorcis per tal de compartir inversions i costos, més encara quan aquest sector està immers en la major revolució que ha viscut en els darrers anys. El president del Clúster de la Indústria de l'Automoció de Catalunya (CIAC), Josep Maria Vall, preveu que el 75% de les PIMEs catalanes de l'automoció desapareixeran si no es reinventen en els propers cinc anys.

Actualment, si bé és cert que existeixen tecnologies i dispositius que serveixen per filtrar i neutralitzar els gasos NOx en els vehicles, no hi ha en el mercat cap dispositiu que utilitzi la tecnologia de la fotocatalisi, molt més

eficient i simple que qualsevol altre sistema, per tal d'aconseguir el propòsit de neutralitzar les emissions.

6.3.1. Competència directa

Fixant-nos en els productes que ja estan en el mercat, els propis fabricants automobilístics han desenvolupat al llarg de la història els seus propis sistemes per controlar i reduir les emissions dels seus motors a la vegada que les normatives que se'ls aplicaven restringien més els valors límit d'emissió. És el cas de les vàlvules EGR, una tecnologia que va ser testada en primer lloc als EE.UU. als anys 70 de la mà de General Motors i que la resta de fabricants han adoptat com a solució eficaç per la reducció de les emissions de NOx. Més recentment, com a mesura indispensable per complir amb les normatives europees d'emissions, l'Associació Alemanya de la Indústria Automotriu (VDA) ha desenvolupat i registrat l'additiu conegut comercialment com AdBlue, que en combinació amb l'ús de catalitzadors de reducció selectiva permet aconseguir reduir encara més (fins a un 80 o 90%) l'emissió d'òxids nitrogenats.

Curiosament, les grans automobilístiques, que en certa manera són part de la nostra competència, poden ser les més interessades en crear aliances que els permeti treure partit dels avantatges que ofereix el nostre producte en un intent de mantenir la competitivitat del dièsel.

BASF



Contacte: www.basf.com / telèfon / email / visita directa

Localització:

Oficines centrals a Ludwigshafen, Alemanya. Present a nivell internacional en més de 90 països distribuïts pels cinc continents.

Mercat:

Es dirigeix a un mercat internacional i és l'empresa química més gran a nivell mundial.

Pertany al sector químic i compta amb diferents línies de negoci: petroquímica, materials, solucions industrials (dispersions, pigments i productes químics especials per a aplicacions industrials), tecnologies superficials (recobriments i catalitzadors), cosmètica i solucions per a l'agricultura.

BASF és el primer proveïdor mundial de catalitzadors. Una part dels catalitzadors que fabrica estan dissenyats i destinats al sector de l'automoció (focus d'emissions mòbils).

Productes:

- Catalitzador d'Oxidació per a Dièsel: tecnologia que controla les emissions d'hidrocarburs (HC), monòxid de carboni (CO) i material particulat dels vehicles dièsel.



Il·lustració 15: catalitzador d'oxidació dièsel de BASF. (Font: basf.com)

- Catalitzador combinat de NOx: és una combinació del catalitzador d'oxidació i del catalitzador de NOx. Aquest sistema té una major capacitat de destrucció dels hidrocarburs i el monòxid de carboni que el catalitzador d'oxidació anterior, i a més també té capacitat per eliminar òxids de nitrogen.
- Catalitzador de reducció selectiva (SCR): catalitzador exclusiu de NOx que funciona per reducció catalítica selectiva amb subministrament d'additiu a base d'urea.
- Catalitzador de reducció selectiva sobre filtre (SCRoF): a més d'eliminar els NOx també elimina el material particulat dels motors dièsel.

- Catalitzador d'oxidació d'amoníac: aquests catalitzadors són bàsicament un sistema SCR que evita que l'excés d'amoníac de l'additiu escapi en forma de contaminant a l'atmosfera.
- Filtre de partícules dièsel: catalitzador destinat a reduir les emissions de material particulat en motors dièsel.

MAGNETI MARELLI



Contacte: www.magnetimarelli.com / telèfon / email / visita directa

Localització:

Oficines centrals a Corbetta, Itàlia. Present a nivell internacional en més de 90 països distribuïts pels cinc continents.

Mercat:

Magneti Marelli és una empresa internacional fundada a Itàlia el 1919, compromesa amb el disseny i la producció de sistemes i components d'alta tecnologia per al sector de l'automòbil, amb seu a Itàlia (Corbetta, Milà). Magneti Marelli subministra a tots els fabricants d'automòbils més importants d'Europa, Amèrica del Nord i del Sud i Àsia i té presència a 20 països.

A través d'un procés d'innovació constant, Magneti Marelli té com a objectiu optimitzar el know-how en el camp de l'electrònica per desenvolupar sistemes i solucions intel·ligents que contribueixin al progrés de la mobilitat, segons criteris de sostenibilitat ambiental, seguretat i qualitat de vida a bord. els vehicles.

Dins de l'àmbit de la seva missió com a proveïdor de sistemes i components d'automòbils a tot el món, Magneti Marelli té com a objectiu combinar qualitat, oferta competitiva, tecnologia i versatilitat, amb l'objectiu de posar a la disposició de l'usuari final les tecnologies clau a un preu competitiu.

Les àrees de negoci de Magneti Marelli són: sistemes electrònics, il·luminació automotriu, sistemes de tracció, sistemes de suspensió, sistemes d'escapament (sistemes d'escapament, **convertidors catalítics** i sistemes silenciadors), recanvis.

Productes:

- **Convertidor catalític:** el catalitzador està compost principalment per promotors i òxids d'alta superfície, en els quals es suporten els metalls catalíticament actius. El conjunt d'aquests components és capaç de convertir CO, HC i NOx en sistemes de gasolina, i CO i HC en sistemes dièsel, a diòxid de carboni, aigua i nitrogen (és l'origen del terme "catalitzador de tres vies" per a l'ús de catalitzadors en vehicles de gasolina i de "catalitzador d'oxidació" per a l'ús de catalitzadors en vehicles dièsel).

Per aconseguir aquests objectius, els col·lectors es desenvolupen com a solució integrada al convertidor catalític, situat el més a prop possible del motor, garantint així un convertidor ràpid, amb pes mínim i compacte.



Il·lustració 16: convertidor catalític de Magneti Marelli. (Font: magnetimarelli.com)

- **Filtre de partícules dièsel:** El filtre de partícules dièsel (DPF) redueix les emissions contaminants causades per les partícules dels motors dièsel. El sistema realitza una filtració mecànica mitjançant filtres de ceràmica o de materials metàl·lics amb porositat variable. Magneti Marelli produeix convertidors DPF en la configuració acoblada per tenir un sistema compacte i en posició sota sòl.



Il·lustració 17: filtre de partícules dièsel de Magneti Marelli. (Font: magnetimarelli.com)

- Catalitzador de reducció selectiva (SCR): el sistema SCR funciona mitjançant un tub d'injecció per introduir un additiu reductor a base d'urea (Adblue) al sistema d'escapament, un mesclador estàtic i un convertidor catalític que conté un o més catalitzadors específics. El disseny de la línia d'escapament és fonamental per optimitzar el rendiment, en particular per a l'optimització de l'estructura del mesclador, de la geometria del sistema aigües amunt del convertidor catalític SCR, del control tèrmic i de l'aïllament aigües amunt del convertidor SCR.
- Convertidor d'emmagatzematge de NO_x (NSC): el sistema d'escapament inclou un catalitzador específic que pot emmagatzemar periòdicament molècules de NO_x. Quan el catalitzador està saturat, es regenera mitjançant estratègies adequades de control del motor, que transformen NO_x en nitrogen gasós. Aquest dispositiu es pot integrar amb la tecnologia de baixa pressió EGR.

6.3.2. Competència indirecta

Per altra banda, la introducció al mercat de vehicles elèctrics és una forma de competència en creixement i un factor molt important a tenir en compte. Els canvis de tendència del mercat cap a la mobilitat sostenible, la pressió per complir amb els estàndards mediambientals i la persecució dels dièsel impulsada des d'instàncies administratives i governamentals està provocant que la indústria automotriu prefereixi invertir en el desenvolupament del vehicle elèctric els diners que destinaria a desenvolupar motors dièsel menys contaminants. Defensen que la tecnologia dièsel combinada amb els sistemes anti-emissions existents ja no pot donar més de si en relació a la reducció de les emissions i que si les normatives esdevenen més estrictes no hi haurà més remei que abandonar el dièsel i apostar per l'electrificació.

També existeixen solucions per destruir els NOx que no han sorgit de la indústria automotriu, sinó del sector químic i de la construcció. Es tracta recobriments fotocatalítics a base de diòxid de titani que es dosifiquen sobre diferents superfícies (paviments, cobertes, mobiliari urbà...) i que empren la mateixa tecnologia que el nostre dispositiu. El mètode de funcionament és el mateix que en el nostre cas. Al dipositar-se el material sobre grans superfícies a la intempèrie en grans ciutats i en indrets que reben molta irradiació solar aconseguixen destruir els NOx de l'ambient. Malgrat això, l'eficiència d'aquest producte és baixa a causa de la poca precisió que ofereix la polvorització en esprai, el mètode més usat per fer el recobriment, fet que genera discontinuïtats en el material i poca homogeneïtat. La dificultat per controlar la irradiació que rep la superfície fotocatalítica també és un fet clau que en limita l'eficiència.

BREINCO

breinco

Contacte: www.breincobluefuture.com / telèfon / email / visita directa

Localització:

Europa, nord d'Àfrica i Estats Units.

Mercat:

Solucions globals de paisatgisme. Investigació, fabricació, producte, instal·lació, distribució i assessorament en cinc línies d'actuació: paviments, murs, arquitectura, mobiliari urbà i urbanització.

BREINCO Bluefuture és una empresa dedicada a la producció i instal·lació de paviments de llambordins i lloses de formigó, murs de contenció, maons i blocs de formigó, vorades, guals, esglaons, mobiliari urbà i altres productes d'urbanització.

Breinco ofereix solucions als projectes seguint les noves tendències de l'arquitectura i l'urbanisme sota criteris de sostenibilitat i buscant la integració amb el paisatge.

Productes:

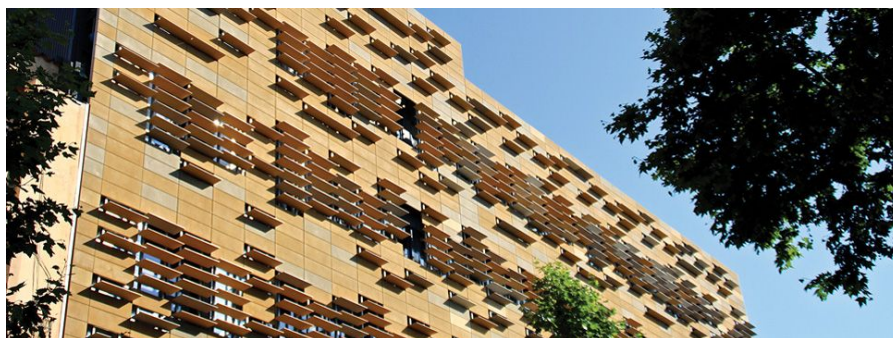
Air-clean® és una solució que redueix la contaminació de l'aire mitjançant un agent descontaminant per fotocàlisi (diòxid de titani en forma anatasa).

Sota els efectes de la llum del sol, provoca una descomposició dels òxids contaminants (NOx) en subproductes que s'evacuen per les aigües pluvials.

Que un paviment posseeixi la propietat de des- contaminar l'aire és una solució eco-logic® innovadora.

Els productes Air-clean® tenen la propietat de reduir la contaminació ambiental, redueixen les concentracions d'òxids de nitrogen i hidrocarburs orgànics en l'aire provocats bàsicament pels tubs d'escapament dels vehicles.

Els llambordes i lloses coixí de clean® amb propietats fotocatalítiques (per l'aportació de llum solar) provoquen un efecte descontaminant, es neteja sol i és biocida.



Il·lustració 18: façana fotocatalítica de Breinco. (Font: breinco.com)

ICOPAL



Contacte: www.icopal.es / telèfon / email / visita directa

Localització:

Oficines centrals a Dinamarca. S'orienta al mercat europeu.

Mercat:

El grup Icopal és líder mundial en sistemes d'impermeabilització, fabricant de làmines asfàltiques o sintètiques, i altres productes per a cobertes.

Amb 36 fàbriques a Europa, Icopal és referent de qualitat, prestigi i innovació.

Productes:

Les làmines asfàltiques NOx-Activ® són làmines d'impermeabilització protegides amb un grànul recobert de Noxite®, material basant-TiO₂ en forma anatasa.

A més de la seva funció original d'estanqueïtat de les cobertes, les làmines asfàltiques NOx-Activ® redueixen la contaminació atmosfèrica, destruint els NOx per fotocàtlisi.

Segons latituds i altura de l'edifici, es destruiran 4 g de NOx a l'any per m² de coberta amb làmina NOx-Activ®.

Les làmines asfàltiques NOx-Activ® es col·loquen en coberta segons sistema de posada en obra definit per Avis Technique, com qualsevol altre sistema d'impermeabilització.

Aptes per a obra nova i rehabilitació, sobre suport de formigó, fusta, xapa grecada, aïllament tèrmic o qualsevol altre suport admissible, les làmines NOx-Activ® no s'han d'instal·lar sota protecció pesada, en ser indispensable el contacte amb els raigs UV perquè s'activi la fotocàtlisi.



Il·lustració 19: coberta de làmines asfàltiques fotocatalítiques d'ICOPAL. (Font: icopal.es)

6.4. Canals de distribució i comunicació

La vasta majoria de fabricants disposen d'una pàgina web en la qual es presenta el producte acompanyat de les característiques principals, les dades tècniques i els avantatges que aporta respecte els competidors. En el cas de grans empreses proveïdores, també s'especifiquen les polítiques d'empresa

quant a Responsabilitat Social Corporativa (RSC), les certificacions de què disposa, la xarxa de delegacions que té, etc.

Depenent del tipus de producte que comercialitzin i a qui va dirigit, acostumen a utilitzar un canal de vendes o un altre. A més a més, la majoria d'empreses del sector no només es dediquen a la venda d'un producte o d'una sola línia de productes, sinó que ofereixen una àmplia gama de productes diferents, però complementaris alhora per a la indústria automotriu i d'aquesta manera amplien el seu potencial de mercat.

La indústria de l'automoció té una cadena de subministrament molt desenvolupada i complexa que inclou molts agents diferents. Els terminis són molt estrictes i aspectes com la qualitat i la compatibilitat són de vital importància per mantenir una cadena de subministrament activa i dinàmica.

6.5. DAFO

DEBILITATS	FORTALESES
<ul style="list-style-type: none"> • Producte nou i desconegut en un context de mercat molt competitiu. Difícil penetració en el mercat • El procés per guanyar la confiança de les grans marques (principals clients) en el nostre producte és difícil i llarg. • El procés productiu és complex i requereix d'una inversió inicial elevada. • Cadena d'aprovisionament poc desenvolupada • Inexperiència en el sector 	<ul style="list-style-type: none"> • Producte innovador, eficaç i únic en el mercat pel seu mètode de funcionament • Preu més competitiu que altres productes similars • Producte adaptable a altres vehicles o motors de combustió • Alternativa efectiva en la lluita contra els NOx

AMENACES	OPORTUNITATS
<ul style="list-style-type: none"> • Mercat molt competitiu dominat per grans corporacions 	<ul style="list-style-type: none"> • Augment de la consciència mediambiental de la ciutadania.

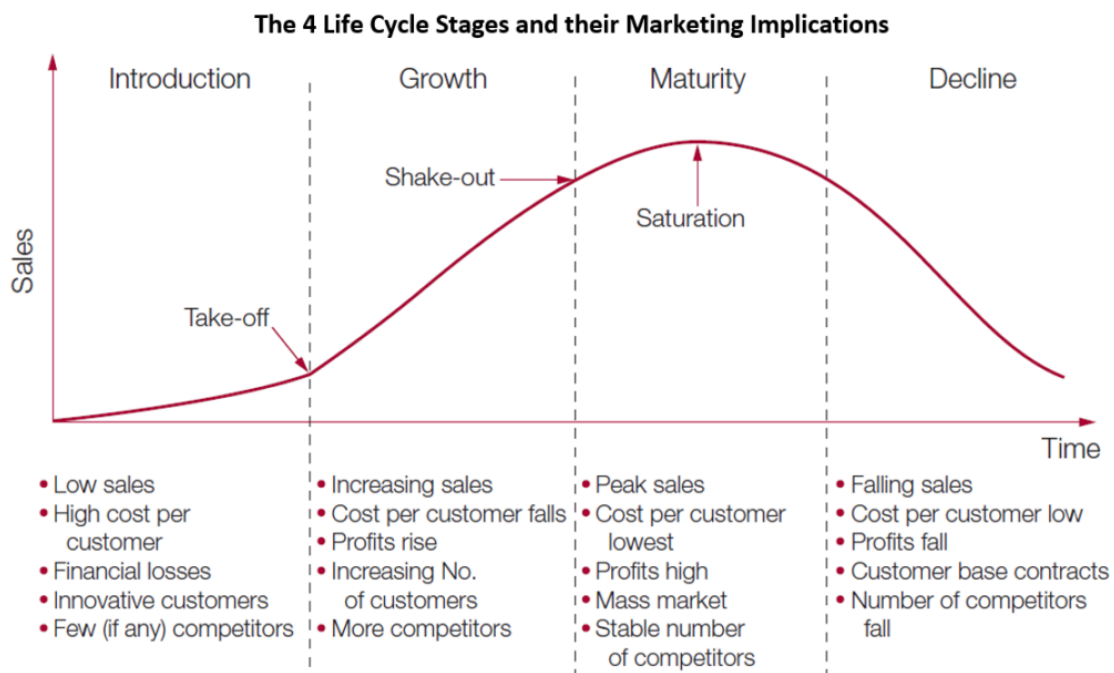
<ul style="list-style-type: none"> • Canvis de tendència en el mercat cap al vehicle elèctric • Risc de desaparició dels vehicles de combustió • Sector sotmès a grans canvis en els propers temps • Mercat molt diversificat • Dependència dels poders legislatius i de les accions que prenen per controlar les emissions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interès i necessitat en els fabricants per trobar maneres de reduir emissions sense renunciar al motor de combustió. • Introducció d'incentius per part dels poders públics per estimular la compra de vehicles de baixes emissions. • Gran mercat potencial, al tractar-se d'una necessitat a nivell mundial
---	---

6.6. Política de producte

La nostra empresa és mono productora, és a dir, de moment només fabricarem Denoxisol, que serà l'únic element de la nostra cartera de productes.

Com que incorpora una innovació tecnològica important respecte el que existeix actualment, el nostre producte passarà per les diferents fases d'adopció per part del client. Al principi, els clients s'assabentaran de l'existència d'aquest nou producte, però voldran obtenir més informació per valorar si val la pena apostar pel nou producte. En la indústria en què ens movem, caldrà posar especial atenció en els avantatges relacionats amb l'eficiència, la integració amb els components del vehicle, la qualitat, la fiabilitat del conjunt i els costos. Tots els nostres competidors directes basen la seva estratègia de negoci en tres paràmetres bàsics: cost i qualitat de producte, tecnologia (el nostre valor afegit vs. el valor afegit pels altres) i les garanties que ofereix l'empresa en cas d'esdevenir proveïdor a llarg termini.

Durant l'etapa d'introducció, podrem col·locar el nostre producte als primers clients, també coneguts com "early adopters". En aquesta fase, les vendes seran baixes i creixeran lentament i els costos seran elevats. Després, a mida que el mercat accepti el producte, les vendes creixeran i això permetrà reduir costos.

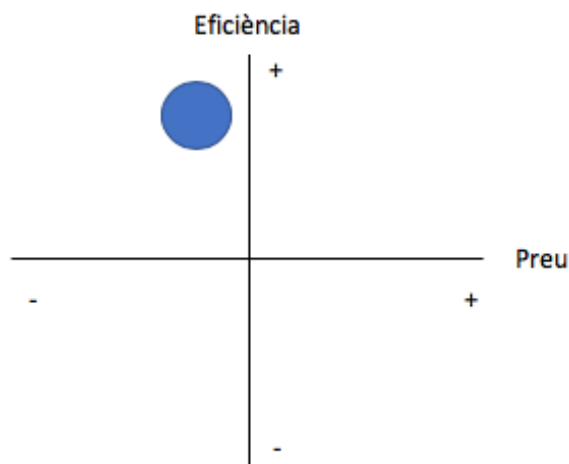


Il·lustració 20: cicle de vida d'un producte. (Font: marketing-insider.eu)

Si s'aconsegueix fer una bona promoció del producte, explicant i demostrant els avantatges competitius que ofereix, es podria arribar a acords amb l'administració per tal d'impulsar el producte en el mercat, cosa que en facilitaria molt l'etapa d'introducció.

Els filtres catalitzadors de NOx són un producte que malgrat portar en el mercat més de vint anys, mantenen un volum de vendes gran sustentat per les contínues innovacions forçades per l'enduriment de les lleis d'emissions i que obliguen la instal·lació de catalitzadors cada vegada més moderns en tots els vehicles que es fabriquen. Normalment, un catalitzador d'aquestes característiques acostuma a durar tota la vida útil del vehicle, ja que al ser un component car suposaria un sobre-cost molt elevat per als usuaris haver de canviar-lo periòdicament. Ens limitarem a complir amb la garantia de dos anys que marca la llei espanyola en el Reial Decret Legislatiu 1/2007 del 16 de novembre.

En termes de qualitat, un aspecte molt important a tenir en compte, l'objectiu és aconseguir la certificació ISO 9001:2015. A més, per poder vendre el producte caldrà fer assajos i passar un test d'homologació d'una empresa autoritzada, com podria ser Applus+ IDIADA, que realitza homologacions per a la indústria de l'automòbil a nivell global.



Il·lustració 21: diagrama eficiència-preu del producte. (Font pròpia)

6.6.1. Valor

Com s'ha dit anteriorment, existeix una greu necessitat de combatre la contaminació generada per l'activitat humana, en aquest cas la que generen els cotxes amb motor de combustió en forma d'òxids de nitrogen, i aquesta precisament és la necessitat que s'intenta cobrir amb el nostre producte. Amb el dispositiu de neutralització de NOx que oferim es pot arribar al 90% de reducció dels NOx presents en els gasos d'escapament d'un motor dièsel o gasolina.

L'avantatge competitiu que ofereix aquest producte en contraposició amb altres opcions disponibles actualment en el mercat és que el sistema de destrucció dels NOx es basa en una reacció fotocatalítica, cosa que permet fer un catalitzador més eficient, molt més simple quant al funcionament (no necessita d'additius que s'hagin d'afegir periòdicament) i a un cost molt més reduït en comparació amb els 800 € de mitjana que val un catalitzador SCR actual. A més, la simplicitat del dispositiu permet instal·lar-lo fàcilment en cotxes que no disposen de cap mena de filtre per aquests òxids perquè la normativa de l'època no ho exigia, després de fer alguna senzilla modificació en el tub d'escapament del vehicle. En comparació amb altres productes ja existents per pal·liar el problema de la contaminació dels NOx, com són els recobriments superficials de diòxid de titani que absorbeixen els NOx també per fotocàtlisi, el producte que oferim actua sobre el focus emissor, amb la qual cosa augmentem i optimitzem el procés químic.

L'adaptabilitat del producte que oferim a altres sistemes basats en reaccions en què es generin NOx, com ara motors d'altres tipus de

vehicles, calderes, etc., és un altre tret diferencial del nostre producte que pot obrir la porta a ampliar el mercat en un futur.

6.6.2. Tecnologia

El dispositiu que presentem es basa en una reacció fotoquímica, és a dir, una reacció que necessita l'aportació de radiació per activar químicament els reactius. En el nostre cas, els reactius són els NO_x i el diòxid de titani (TiO₂). Aquest últim és el compost que actua com a catalitzador en el procés de fotocàtálisis heterogènia. La fotocàtálisis heterogènia utilitzant diòxid de titani com a catalitzador es basa en la generació de radicals hidroxils lliures (OH[•]), altament oxidants, mitjançant l'activació per radiació ultraviolada. Les reaccions en què es generen radicals hidroxils lliures - amb un potencial d'oxidació (E = 2,8 V) molt més gran que altres oxidants comuns com l'ozó (E = 2,07 V), el peròxid d'hidrogen (E = 1,78 V) o el clor (E = 1,36 V)- s'anomenen processos avançats d'oxidació.

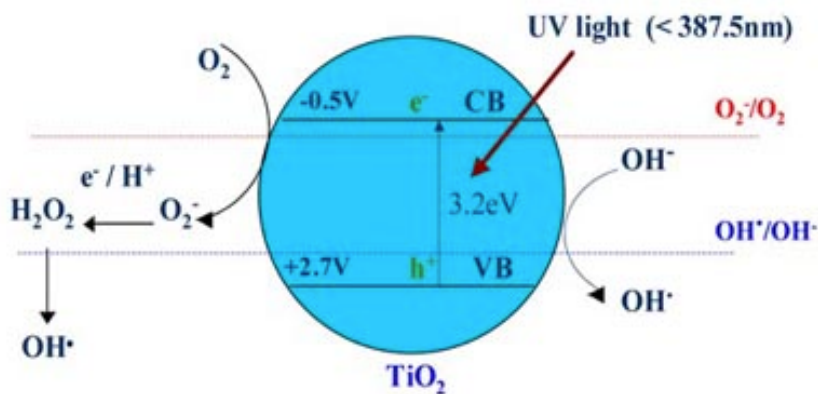
El diòxid de titani és un mineral que pot trobar-se a la natura en diferents estructures cristal·lines. En el nostre cas, l'anatasa i el rutil són les formes mineralògiques que més ens interessen, sent l'anatasa la més efectiva en el procés de fotocàtálisi. Quan s'exposa a radiació UV ($\lambda < 400$ nm), els fotons tenen energia suficient per excitar els electrons de la capa de valència del TiO₂ i fer-los saltar a la banda de conducció, de manera que es creen vacants positives a la banda de valència (h⁺). En el cas del diòxid de titani, l'energia necessària per arrencar electrons de la banda de valència cap a la banda de conducció -el que es coneix científicament en anglès com a "bandgap"- és d'entre 3 eV (rutil) i 3,2 eV (anatasa).

La presència d'aquests forats electrònics positius a la capa de valència pot ionitzar la molècula d'aigua i crear radicals hidroxils altament reactius. Per altra banda, els electrons que salten a la capa de conducció poden reaccionar amb l'oxigen de l'aire i formar anions superòxid (O₂⁻).

Les reaccions que succeeixen a partir d'aquí es detallen a la taula següent.

Etapa	Reacció
1) Activació	$TiO_2 + h\nu \rightarrow h^+ + e^-$

2) Adsorció	$H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(ads)}$ $O_{2(g)} \rightarrow O_{2(ads)}$ $NO_{(g)} \rightarrow NO_{(ads)}$ $NO_{2(g)} \rightarrow NO_{2(ads)}$
3) Captació de forats	$H_2O_{(ads)} + h^+ \rightarrow OH^- + H^+$
4) Captació d'electrons	$O_{2(ads)} + e^- \rightarrow O^{\cdot -}_2$ $NO_{(ads)} + \cdot OH \rightarrow HNO_2$
5) Reacció amb radicals hidroxil	$HNO_2 + \cdot OH \rightarrow NO_{2(ads)} + H_2O$ $NO_{2(ads)} + \cdot OH \rightarrow HNO_3$
6) Reacció amb radicals superòxid	$NO_{(ads)} + O^{\cdot -}_2 \rightarrow NO_3^-$
7) Recombinació	$h^+ + e^- \rightarrow Q \text{ (calor)}$



Il·lustració 22: esquema de la reacció fotocatalítica del TiO_2 . (Font: cuhk.edu.hk)

Al final, es tracta de múltiples reaccions d'oxidació-reducció entre els NO_x i els grups hidroxil i superòxid, les dues espècies reactives de l'oxigen producte de la fotocatalisi. El producte final després de l'oxidació dels NO_x és la mineralització en nitrats (NO_3^-).

La utilització del diòxid de titani com a element fotocatalitzador comporta els següents avantatges:

- Com que els radicals generats són molt oxidants, el procés és capaç de destruir multitud de substàncies, més enllà dels NO_x, com podrien ser restes d'hidrocarburs o altres compostos orgànics parcialment cremats presents en els fums de l'escapament.
- Els contaminants s'eliminen directament del medi en què es trobaven dissoltes.
- Els contaminants es destrueixen i s'oxiden fins a convertir-se en compostos innocus, generalment mineralitzant-los sense deixar residus o subproductes.
- El TiO₂ permet exercir simultàniament la descontaminació, desinfecció i autoneteja (els compostos mineralitzats després de l'oxidació marxen ruixant la superfície fotocatalitzadora amb aigua).
- Els únics compostos químics requerits per al procés són O₂ (present a l'aire) i H₂O (present en forma de vapor als fums d'escapament dels motors de combustió).
- El TiO₂ és molt estable químicament, és relativament barat (entorn a 20 €/kg) i abundant.
- És una tècnica que es pot combinar amb altres tractaments.

Cal destacar, però, que hi ha certs paràmetres importants a tenir controlats per assegurar l'efectivitat del procés:

- **Longitud d'ona de la radiació.** El rang de fotoactivació del diòxid de titani es troba a la zona de l'ultraviolat. Per exemple, en el cas de diòxid de titani en forma d'anatasa, la longitud d'ona ha de ser inferior a 388 nm. Com més curta és la longitud d'ona, els electrons absorbeixen més energia i el procés de recombinació electrons-vacants triga més a produir-se, donant lloc a la creació de més radicals lliures en cada cicle, cosa que afavoreix el procés d'oxidació.
- **Àrea superficial de TiO₂.** Aquest és un factor determinant. A més superfície de contacte entre el diòxid de titani i els contaminants, major efectivitat. Per això, com més porós sigui el material, millor. Cal aconseguir que el ràtio àrea superficial-volum sigui el màxim possible.
- **Concentració d'oxidants.** Lògicament, a més alta concentració d'agents oxidants, més gran serà el rendiment de la reacció d'oxidació. A major grau d'oxigen i aigua dissolts en superfície, més radicals hidroxils es creen. Per tant, interessa que la concentració d'aquests dos elements sigui la més alta possible. En la fotocatalisi l'oxigen i

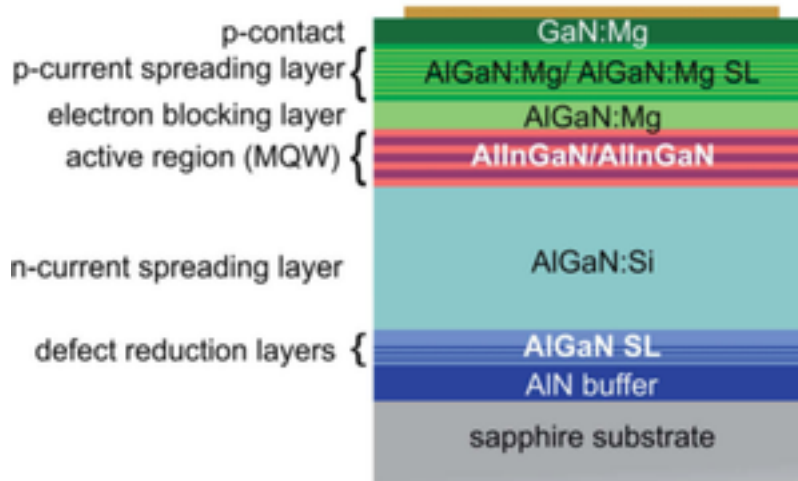
l'aigua s'adsorbeixen i es redueixen sobre la superfície del diòxid de titani. Quan els electrons s'activen, l'oxigen i l'aigua es converteixen en espècies reduïdes i eviten la recombinació dels parells e^- / h^+ , de manera que també tenen un paper important també en el procés de mineralització. En el nostre cas, la concentració d'oxigen serà baixa, ja que les reaccions de combustió no generen oxigen, però, en canvi, els fums de la combustió sí que contenen vapor d'aigua.

- **Composició del fluid.** La presència de partícules de diversa índole en grans concentracions interfereix en la incidència de la radiació UV sobre la superfície del fotocatalitzador, de manera que fa reduir el rendiment de la reacció.
- **Temperatura.** La capacitat d'adsorció de partícules disminueix tant amb temperatures excessivament elevades ($>100\text{ }^{\circ}\text{C}$) com amb temperatures baixes ($< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$). Per tant, per mantenir un rendiment òptim en el procés de fotocatalisi, cal procurar mantenir les temperatures en un rang acceptable. Per a la nostra situació, instal·lant el dispositiu al final del tub d'escapament del vehicle, lluny del motor, assegurem que la temperatura serà la més baixa possible.

A banda del diòxid de titani, cal un sistema que generi la radiació ultraviolada que ha d'il·luminar la superfície del fotocatalitzador. Això ho aconseguirem gràcies a un semiconductor que faci la funció d'un LED i que emeti en el rang dels raigs UV. Els nitrurs del grup III (GaN, AlN i InN) i els seus aliatges es consideren ideals per a la fabricació de dispositius optoelectrònics. D'aquests tres, el GaN i l'AlN són els que emeten en la zona ultraviolada. Nosaltres hem triat el nitrur d'alumini perquè emet en el rang de l'ultraviolat llunyà a una longitud d'ona d'entre 200 i 250 nm i, com hem comentat abans, a menys longitud d'ona, més rendiment té el procés d'oxidació avançada. L'energia de la banda prohibida en el cas del nitrur d'alumini és de 6 eV aproximadament a temperatura ambient.

L'estructura del semiconductor s'assenta sobre un substrat conductor d'acer sobre el qual es disposa una capa de nitrur d'alumini dopat perquè sigui un semiconductor tipus P. Després vindria una capa de nitrur d'alumini que formaria la unió P-N i a sobre d'aquesta una altra capa de nitrur d'alumini dopat perquè sigui un semiconductor tipus N. D'aquesta manera, obtenim un díode capaç d'emetre llum ultraviolada de la longitud d'ona que necessitem. Per últim, sobre la capa N, es disposa una altra capa *buffer* d'AlN per ajustar el paràmetre de xarxa de l'estructura del TiO_2 , que és l'última capa que es disposa.

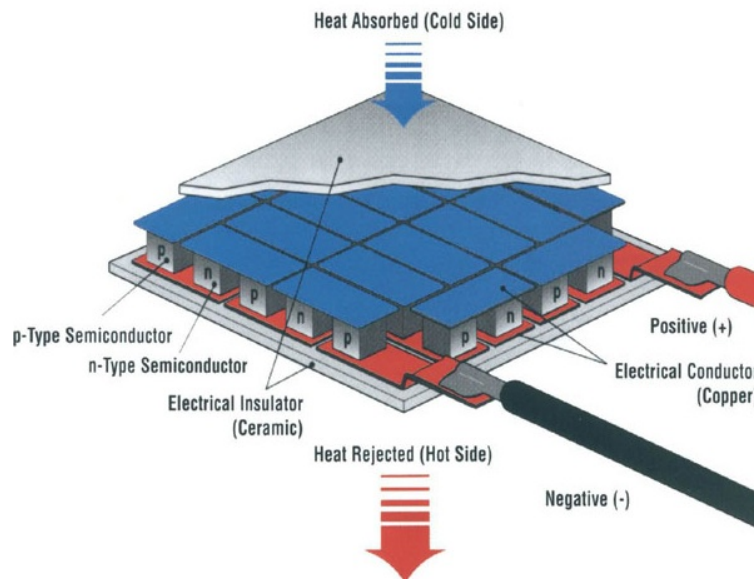
Totes aquestes capes es dipositaran sobre un filament d'acer, de manera que a la capa més externa tenim el diòxid de titani que rep la radiació ultraviolada des de l'interior gràcies al díode format per les capes P-N de nitrur d'alumini.



Il·lustració 23: esquema de l'estructura del recobrint d'AlGaIn. (Font: laytec.de)

L'únic que cal per fer funcionar el LED UV és subministrar el corrent adequat. El corrent es generarà a partir d'un radiador termoelèctric que cobrirà tota la superfície externa del dispositiu. Un radiador termoelèctric no deixa de ser una bomba de calor que, quan se li subministra electricitat, transfereix calor d'una banda a l'altra del dispositiu oposant-se al gradient de temperatura.

Els radiadors termoelèctrics es basen en l'efecte Seebeck-Peltier. L'efecte Seebeck és la conversió de diferències de temperatura directament en electricitat gràcies a la circulació d'un flux tèrmic a través de la unió de dos semiconductors tipus P-N. Per contra, l'efecte Peltier consisteix en extreure calor mitjançant l'aportació d'energia elèctrica.



Il·lustració 24: cèl·lula Peltier. (Font: cetronic.es)

En el nostre cas, en comptes d'utilitzar-lo com a bomba de calor, l'utilitzarem com a generador elèctric. Els gasos d'escapament del motor que surten pel tub d'escapament a alta temperatura en contrast amb la temperatura ambient fora del tub generaran un corrent dins del radiador termoelectric que estarà connectat elèctricament al filament d'acer amb diòxid de titani.

En conclusió, en aquest producte es combinen tres tecnologies: la fotocàtalsi amb diòxid de titani, el LED UV compost amb nitrur d'alumini i els radiadors termoelectrics alimentar el LED.

6.6.3. Disseny

El disseny del dispositiu està altament condicionat per les tres tecnologies que combina i que s'han explicat en l'apartat anterior. Com s'ha dit, per maximitzar l'eficiència i el rendiment de la reacció de fotocàtalsi, el que es tradueix en una major capacitat de destrucció dels NOx, cal disposar de la màxima superfície de contacte possible entre el diòxid de titani i els gasos d'escapament.

Una forma molt eficient d'aconseguir-ho és fent una fibra metàl·lica de pocs mil·límetres d'espessor, els necessaris per disposar sobre el substrat d'acer la capa semiconductora que forma el LED UV i a sobre d'aquesta, la capa de diòxid de titani. Com que el fotocatalitzador constitueix la capa superficial del filament, la fotocàtalsi s'activa per la radiació que prové de la capa inferior, des de l'interior cap enfora. I per tant, si aquesta fibra s'enrotlla en forma d'espiral i el conjunt s'enrotlla, al seu torn, formant una bobina, el resultat és una superfície específica de material immensa que augmenta exponencialment el rendiment de la reacció, fent possible una reducció del voltant de 90% dels NOx.



Il·lustració 25: bobina de filament d'hacer. (Font: isaval.es)

La bobina s'encapsularà dins d'una càpsula metàl·lica que la protegirà i que l'aïllarà de l'exterior, de manera que no hi hagi fuites de gasos i per assegurar-nos que els fums travessen la bobina abans d'arribar a l'atmosfera. Aquesta càpsula serà cilíndrica i estarà dissenyada amb el diàmetre adequat al tub d'escapament de cada vehicle.

La càpsula, a més, servirà com a plataforma sobre la qual es muntarà el radiador termoelèctric Peltier, que disposarà d'unes aletes a la part exterior per millorar la dissipació de la calor. D'aquesta manera, l'eficiència del radiador serà més gran i es podrà generar l'electricitat necessària per activar la fotocatàlisi.



Il·lustració 26: radiador Peltier. (Font: dhgate.com)

Les proves que s'han realitzat fins ara per provar l'eficàcia del producte ha estat un test d'absorció de NOx en els laboratoris EPTISA amb un assaig d'activitat fotocatalítica. Es va utilitzar una proveta ceràmica quadrada de 46,7 cm² recoberta de diòxid de titani. La prova va consistir en irradiar la placa amb llum ultraviolada d'entre 300 i 400 nm de longitud d'ona en una atmosfera amb una concentració de NOx de 1062 ppbv.

Després de 5 hores d'exposició, els NOx s'havien reduït entorn d'un 7%. Si això es va aconseguir amb una placa plana, a partir de la nostra idea d'aprofitar la geometria de la bobina es pot augmentar molt la superfície específica i aconseguir neutralitzar pràcticament la totalitat dels NOx. Per veure detalladament l'informe de la prova, veure l'Annex I.

6.6.4. Marca

Fruit d'un *brainstorming* s'ha decidit que el producte es vendrà sota el nom de *Denoxisol*, nom sorgit de la composició de “**De**contaminating **Nitric Oxides Solution**”.

6.7. Política de preu

L'objectiu principal de la política de màrqueting és l'acceptació del mercat, és a dir, atreure clients, vendre'ls-hi el producte, satisfer-los amb el producte i fidelitzar-los. D'entrada, el preu estarà determinat pels costos i la demanda del mercat. Lògicament, durant l'etapa d'introducció al mercat els costos seran més alts i a mida que augmenti la producció s'aniran reduint. El primer període de vendes servirà per cobrir la inversió realitzada i a mida que augmenti la producció es podrà augmentar el marge de beneficis.

Tot i així, el nostre la tecnologia del nostre producte permet abaratir-ne els costos de material en comparació amb els productes de la competència directa. Els catalitzadors tradicionals incorporen làmines impregnades amb metalls preciosos com el platí, imprescindible per fer la catàlisi, que encareixen molt el producte final.

Com que som el nostre producte és un producte nou en el mercat, l'estratègia de preu que seguirem serà l'estratègia de penetració. D'aquesta manera, l'objectiu és obtenir una certa quota de mercat en poc temps en un mercat amb molta demanda. En una indústria tan competitiva com aquesta el preu ho és gairebé tot i per això, apostarem per un preu inferior al de la competència. Aquesta estratègia de mantenir un preu per sota de la competència per obrir mercat implica sacrificar possibles beneficis que obtindríem si el preu de sortida fos més elevat, ja que el marge de benefici serà més reduït que el de la competència. Per contra, en un primer moment aquesta estratègia dissuadirà a les empreses competidores de copiar-nos el producte fins que no vegin clar que el negoci és rendible. Un factor important a tenir en compte és que el fet de mantenir un preu baix per estimular la demanda comporta que les vendes creixin amb força, de manera que l'empresa ha d'estar preparada perquè la producció pugui satisfer aquesta demanda.

6.8. Política de promoció

Al ser un producte nou, per donar-lo a conèixer s'ha de promocionar. Com que els nostres clients principals són els grans grups d'automoció, enfocarem la promoció des del punt de vista del màrqueting industrial.

En aquest sentit, el nostre producte l'adquiriran professionals que valoraran majoritàriament les prestacions tècniques en relació al preu de venda, i a partir d'aquí decidiran si el compren o no. Per tant, l'acció de màrqueting ha d'anar orientada a ressaltar aquestes prestacions, les especificacions i les característiques tècniques en comparació amb la competència. En les trobades i visites amb clients és important aportar evidències en forma d'estadístiques, gràfics i diagrames tècnics per il·lustrar els avantatges del nostre producte i exposar clarament quins problemes soluciona el nostre producte. Si a més es fan demostracions en directe perquè el client pugui tocar i veure com funciona el producte, les possibilitats de tancar la venda són molt més grans que si només es fa una exposició oral.

Un altre punt clau i decisiu per aconseguir l'èxit en el procés de compra i fidelitzar clients que ja ens han comprat consisteix en els serveis complementaris al producte que oferim com a empresa. Ens referim al servei post-venda, la disponibilitat de recanvis i accessoris, el període de reacció davant una reclamació o la seguretat i garanties que donem en cas d'entregar un producte defectuós.

El màrqueting de productes industrials és un màrqueting de comunicació destinat a proporcionar informació precisa sobre el producte, ja que el client és un professional del sector i sap de què parla. Per això, l'edició de catàlegs tècnics, el mailing de fullets sobre el producte o l'exposició del producte a fires del sector són plataformes idònies per donar a conèixer el nostre dispositiu.

També apostarem per fer publicitat en publicacions del sector, ja sigui en revistes o pàgines web d'associacions.

A banda de tot això, també es disposarà d'una pàgina web en què es promocionarà el producte i s'especificaran les prestacions i punts forts del producte, així com les dades de contacte de l'empresa, donant la possibilitat de demanar catàlegs via e-mail. La presència a xarxes socials també pot facilitar la tasca de donar a conèixer el producte, tot promocionant l'assistència a fires i actes de promoció del producte.

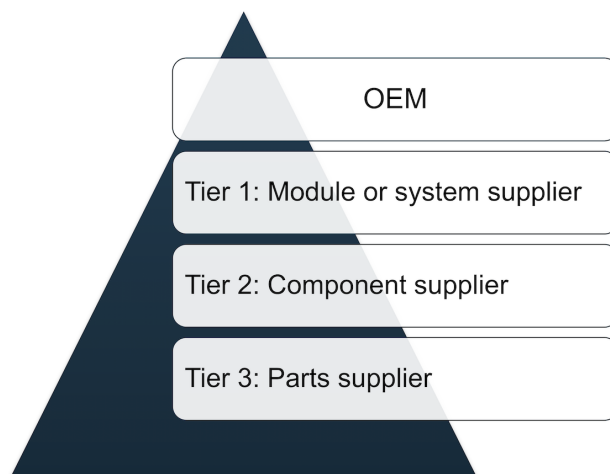
7. Pla d'operacions

7.1. Situació geogràfica

El negoci se situarà a l'àrea de Barcelona. En aquesta ubicació es durà a terme tota l'activitat de l'empresa, des de les gestions administratives fins la fabricació del producte. Per les trobades importants amb clients i proveïdors, si no es realitzen en les seves pròpies instal·lacions, s'optarà per llogar un espai (hotels, oficines...) que compti amb sales de reunions. Aquesta situació és la situació de partida del negoci. Si es dona el cas que el desenvolupament del negoci requereix unes altres necessitats, es valorarà l'opció de traslladar-se a una localització més adequada.

7.2. Canal de distribució

El canal de distribució que s'utilitzarà serà un canal de distribució directe. La intenció és convertir-nos en un proveïdor Tier 1, que en l'argot de la indústria automotriu significa ser un proveïdor directe dels fabricants d'automòbils. La cadena de subministrament de la indústria automotriu està molt desenvolupada i especialitzada. Els OEM (Original Equipment Manufacturer) són els fabricants que dissenyen i produeixen els vehicles (p. ex. Volkswagen). Els proveïdors Tier 3 són la baula més baixa de la cadena i s'encarreguen de proveir de material als Tier 2. Els Tier 2 manipulen aquests materials per fabricar components que compren els Tier 1. Els Tier 1 assemblen els diferents components dels Tier 2 i obtenen sistemes i mòduls complexos que constitueixen el producte final que es ven als OEM i que s'instal·len directament en els vehicles sense passar per cap altre procés productiu.



Il·lustració 27: estructura de la cadena de subministrament. (Font: ecosio.com)

Si esdevenim un proveïdor Tier 1, només ens dedicarem a vendre als fabricants d'automoció, que incorporaran el nostre producte en els seus vehicles i també s'encarregaran de ser el proveïdor oficial de recanvis en el cas que el nostre producte s'hagi de substituir.

El nostre producte s'enviarà en lots al client. Per gestionar tot el procés de venda, el client s'haurà de posar en contacte amb el departament de vendes, que gestionarà les condicions de la venda, pagament, transport, polítiques de devolució, etc. Per al transport, es contractarà a una empresa que realitzi aquest servei, tant en cas d'enviaments en territori nacional com a l'estranger, i la despesa correrà a càrrec del client.

7.3. Pla tecnològic

El dispositiu reductor-catalitzador dels gasos NOx és un producte innovador que destaca per la seva funcionalitat, assequibilitat econòmica i simplicitat d'instal·lació que aporta un nou sistema en la neutralització d'aquests gasos. Permet la destrucció d'aquests gasos a partir d'una reacció de fotocàlisi, aconseguint altes cotes d'eficiència sense la necessitat d'additius ni complexos i costosos sistemes catalitzadors convencionals.

7.3.1. Evolució del prototip funcional

El prototip funcional plantejat en aquest pla de negoci no és el producte definitiu que es llançarà al mercat, sinó que és un prototip que s'ha d'acabar de desenvolupar. Encara s'ha d'estudiar i calcular des del punt de vista mecànic i elèctric.

Un cop fet això, s'haurà de testar en condicions reals dins del tub d'escapament d'un vehicle per veure la resposta que dona. A partir d'aquí, es podran fer accions encaminades a la millora de les prestacions del dispositiu.

7.3.2. Rivalitat amb els competidors

La indústria automotriu és una indústria que sempre està a l'avantguarda de la tècnica i la innovació. Això fa que la competència entre les organitzacions per desenvolupar nous i millors productes sigui molt gran. En els darrers anys han sorgit nombrosos sistemes adreçats a combatre les emissions actuant en el focus d'emissió (sistemes EGR, catalitzadors SCR...), però cap d'ells es basa en la tecnologia de la fotocàlisi.

Malgrat això, es farà un registre notarial per protegir la idea i evitar-ne la còpia. Més endavant, quan el prototip estigui evolucionat i es disposi del producte final per vendre, caldrà registrar-ne la patent. Tots els detalls relatius a la protecció de la propietat industrial s'especifiquen a l'apartat de *Protecció de la propietat industrial*.

El fet d'assistir a fires del sector, com es comenta en el pla de màrqueting, ens permetrà estar al cas de què fa la competència i de vigilar que ningú ens plagia.

7.3.3. Amenaça per l'entrada de nous competidors

Fa referència a l'entrada potencial d'empreses que venguin el mateix tipus de producte.

En el nostre cas, les barreres d'entrada són importants, és un nínxol de mercat molt limitat i molt disputat i no és gens fàcil entrar com a proveïdor de les grans marques automobilístiques. El marge de benefici només pot ser alt si fas un gran esforç en la reducció de costos, ja que la tecnologia utilitzada pot disparar el preu. Però també es pot entrar fàcilment si es compta amb productes de qualitat superior als existents, o preus més baixos.

Les grans marques s'estan veient forçades a desenvolupar models elèctrics per esquivar les multes per contaminar de més, malgrat tenir a l'abast múltiples sistemes anti-contaminació. La irrupció d'un producte com el nostre, molt eficient a la par que funcional i econòmic, pot marcar un punt d'inflexió en aquesta tendència.

L'oportunitat de mercat hi és i, com s'ha dit, en una indústria tan innovadora segurament és qüestió de temps que apareguin nous sistemes per satisfer-la i que competeixin directament amb el nostre producte. Per això és molt important blindar la nostra tecnologia per tenir avantatge sobre la competència i assegurar-ne la continuïtat en el desenvolupament.

7.3.4. Amenaça per l'entrada de productes substituïts

Fa referència a l'entrada potencial d'empreses que venguin productes substituïts o alternatius al nostre.

En aquest cas, aquesta amenaça sí que existeix. Una de les amenaces principals per al negoci és el canvi de model cap al vehicle elèctric. Tot i així, si s'aconsegueixen desenvolupar sistemes com el nostre que permetin reduir substancialment les emissions, no només les de NOx, encara es podria allargar la vida dels cotxes de combustió.

Per això, s'ha d'aconseguir un producte senzill i el més econòmic possible, treballant contínuament a evolucionar-lo i adaptar-lo a les necessitats detectades en el mercat.

7.3.5. Poder de negociació dels clients

Fa referència a la capacitat de negociació amb què compten els compradors. Per exemple, com menys quantitat de compradors existeixin, major serà la seva capacitat de negociació, ja que al no haver-hi tanta demanda, aquests poden reclamar preus més baixos.

Per poder competir en condicions avantatjoses i tenir més poder d'influència sobre els compradors, caldrà explotar al màxim les prestacions diferenciadores del nostre producte i cercar millores que ens permetin reduir costos.

Tenint en compte tots aquests factors, és vital disposar d'inversions en I+D+i, per tal de millorar, perfeccionar i desenvolupar nous productes que ens permetin continuar sent competitius davant possibles amenaces de l'entorn, així com portar-nos a ser una empresa líder i pionera en l'extrapolació de tecnologies ja existents per a nous usos. En aquest sentit, i pensant en l'evolució de la nostra tecnologia, el nostre objectiu en els següents anys és diversificar la nostra cartera de productes, utilitzant aquesta tecnologia en nous productes com ara purificadors d'aigües residuals. Tot plegat amb l'objectiu que els nostres productes mantinguin la característica innovadora.

7.4. Procés productiu

Com que de moment només fabriquem un sol producte, el sistema de producció és bastant simple. El flux del procés serà l'anomenat "en línia" i seqüencial, que es caracteritza per una seqüència lineal i lògica de les operacions necessàries per a produir el producte o servei.

El procés productiu del producte es basa en les següents fases:

1. Encàrrec i recepció de material.
2. Deposició dels recobriments sobre el filament d'acer per *sputtering*.
3. Enrotllament del filament per formar la bobina.
4. Instal·lació del radiador Peltier i connexions elèctriques
5. Assemblatge final
6. Control de qualitat
7. Embalatge
8. Enviament

El nostre procés productiu està basat en la filosofia *Lean Manufacturing*. Els principis bàsics sobre els quals treballarem en el procés productiu són:

- Qualitat perfecta a la primera
- Minimització del malbaratament

- Millora contínua
- Procés *pull*

Per a això, treballarem amb indicadors que donaran informació sobre si es va pel bon camí o, per contra, s'han d'aplicar accions correctives en el procés. Els indicadors seran els següents:

- Indicadors de qualitat, en el qual es recolliran defectes detectats durant el procés
- Indicadors de producció, amb el qual mesurarem la capacitat productiva de la línia.
- Indicadors de compliment de les 5S. Hem de tenir les coses adequades en el lloc adequat, un lloc per a cada cosa i cada cosa en el seu lloc.

7.4.1. Qualitat en el procés productiu

La qualitat d'un producte o servei és la percepció que el client té d'aquest. És una fixació mental del consumidor que assumeix conformitat amb aquest producte o servei i la capacitat del mateix per a satisfer les seves necessitats.

El nostre concepte de qualitat es basa en els següents valors:

- La qualitat ha de ser una aspiració.
- La qualitat no és un cost, sinó comoditat i economia.
- La qualitat afecta a tota l'activitat de l'empresa.
- La qualitat és un compromís que s'ha d'assumir i mantenir.
- La qualitat ha d'estar en millora contínua.
- La no-qualitat no es pot admetre i s'ha de rebutjar.
- No es pot liderar un mercat sense un lideratge de qualitat.

Prèviament al llançament massiu al mercat, les empreses interessades en comprar el nostre producte hauran realitzat un seguit de tests que garanteixin la fiabilitat d'aquest, així com la seva adaptabilitat als vehicles en què s'instal·laran i el seu bon funcionament. El procediment per verificar i gestionar la qualitat es fonamenta en extreure mostres estadístiques en funció de les unitats fabricades i analitzar-les. A l'inici, en

haver-hi poques vendes, s'intentaran realitzar proves amb una relativa freqüència.

Per garantir la fiabilitat i la qualitat del producte es duran a terme els següents tests:

- Resistència a l'abració
- Envelliment
- Proves
- Adherència
- Resistència de materials
- Durabilitat
- Resistència a les condicions de funcionament
- Realitzar un manteniment preventiu i predictiu dels equips
- Gestionar els equips
- Calibratge
- Controlar els calibratges i establir traçabilitats

Per identificar, avaluar i prevenir possibles avaries i defectes que puguin aparèixer en el producte s'haurà de dur a terme un anàlisi modal de fallades i efectes (AMFE). Les característiques més importants del mètode AMFE són:

- Tenir caràcter preventiu, ja que en aplicar aquest mètode podem anticipar-nos a l'ocurrència de la fallada, perquè tenim la gran oportunitat d'actuar abans que succeeixin els problemes.
- És sistemàtic, té un enfocament estructurat que es pot adoptar en aplicar aquest mètode ja que garanteix totes les possibilitats de fallada que han estat considerades.
- És participatiu, en elaborar el mètode AMFE s'ha de fer en equip perquè es requereix de la posada en comú per a tots els coneixements de cadascuna de les àrees que han estat afectades.

La realització d'aquests assajos permetrà l'obtenció del marcatge CE, que certifica que el producte compleix els estàndards europeus de fabricació,

ens autoritzarà per vendre el producte a la UE i està percebut com un aval de qualitat.

Tal i com es comenta al punt 4.6. *Política de producte*, per garantir l'estàndard de qualitat haurem de certificar-nos com a empresa que compleix els requeriments de la norma ISO 9001:2015. Dins del procés productiu, també assegurarem la qualitat aplicant la ISO 2859-1:2012, que ens permet assegurar la qualitat del producte mitjançant comprovacions aleatòries per atributs. Aquest sistema de gestió de la qualitat està basat en un pla de mostreig estadístic simple d'un lot de producció, en el qual es fa un control per atributs, és a dir, es classifica la unitat com a defectuosa o no defectuosa.

Primer de tot, s'hauran d'identificar els possibles defectes que puguem trobar-nos i classificar-los segons la seva gravetat. Aquests defectes poden ser de tres tipus:

- Defecte crític: qualsevol defecte que pugui suposar condicions arriscades o insegures per als usuaris. Afecta clarament a la funcionalitat del producte.
- Defecte secundari: redueix materialment la utilitat de producte per a la fi perquè està destinat.
- Defecte principal: sense ser crític, té la probabilitat d'ocasionar una fallada o avaria o de reduir substancialment la idoneïtat i utilitat del producte per a la finalitat proposada.

Per altra banda, és molt important tenir un registre de la traçabilitat dels materials i components que intervenen en el procés de producció. D'aquesta manera, quan en el control de qualitat trobem un defecte crític tindrem constància de quins materials i components específics es van utilitzar en la fabricació.

A més, mantenir la traçabilitat també permet que, si mai arriben al mercat unitats defectuoses, sapiguem exactament de quin lot provenen i es puguin cridar a revisió només aquelles unitats afectades, per tal de reparar-les o per substituir-les per noves. Aquesta situació, però, s'ha d'evitar en la mesura del possible, ja que pot perjudicar greument la imatge de la companyia.

Davant d'una situació en què es detecti que un lot de productes defectuosos ha sortit al mercat, es procedirà a fer un anàlisi de les causes del problema aplicant el mètode de les 8D, basat en els següents passos:

- D1: formar un equip d'experts.

- D2: descriure detalladament el problema.
- D3: desenvolupar i implementar una solució provisional.
- D4: analitzar i verificar l'arrel del problema.
- D5: desenvolupar accions correctives permanents.
- D6: implementar i validar les accions correctives.
- D7: prevenir la recurrència.
- D8: tancar el problema i reconèixer els esforços de l'equip.

7.5. Proveïdors

Els proveïdors de matèries primes seran els següents:

- Vadequímica. Subministrarà els productes químics per fer el recobriments fotocatalític. És una empresa de subministrament de productes químics barcelonina. La compra es realitzaria a través de la seva botiga online.
- Lumetal. Subministrarà l'alumini per fer el recobriments per al semiconductor.
- Acerinox. Subministrarà el filament d'acer que servirà com a substrat.

7.5.1. Poder de negociació dels proveïdors

Un mercat o segment del mercat no serà atractiu per fer compres quan els proveïdors estiguin ben organitzats, tinguin recursos i puguin imposar les seves condicions de preu i volum de les comandes. La situació serà encara més compromesa si els materials que subministren són clau per a nosaltres, no tenen substituïts o són pocs i d'alt cost.

És per aquest motiu que s'ha de procurar tenir certa diversificació en els proveïdors de matèries primeres. En aquest sentit, hem de tenir més d'un proveïdor en aquella matèria primera que és clau per a nosaltres. D'aquesta manera, tindrem més poder de decisió sobre cada proveïdor en cas que plantegin condicions comercials inassolibles.

Els proveïdors que, encara complint els nostres requisits de qualitat i temps de lliurament, suposen un cost més elevat els mantindrem en reserva, ja que els podem necessitar tant si ens quedem sense proveïdor com si hi ha un pic de producció i el nostre proveïdor principal no pot assumir aquest increment de capacitat.

7.5.2. Qualitat dels proveïdors

L'avaluació contínua dels proveïdors i la verificació dels productes adquirits també és un factor molt important per a incrementar el valor afegit en el nostre producte.

La qualitat que exigirem als nostres proveïdors, pactada prèviament amb ells, serà la mateixa que la que apliquem al nostre producte. Això vol dir que hauran de certificar amb el lliurament de les matèries primeres que s'han aplicat mesures per a la detecció de possibles defectes en els productes lliurats.

Així mateix, si es detecten dins del procés defectes de proveïdor fora dels límits establerts pel control de recepció es procedirà al retorn de tot el lot rebut, o si no poguessin fer-nos un enviament per a continuar amb el nostre procés normal, es verificarà el lot afectat en la nostra planta productiva assumint el proveïdor els costos en hores en la verificació.

En cas que a causa d'un problema amb la qualitat dels proveïdors no poguéssim complir amb el pla de producció i retardéssim els nostres enviaments al client, el proveïdor hauria d'assumir les penalitzacions pertinents, que s'especificaran en el contracte amb ells.

7.6. Pla de vigilància de la salut laboral

Tothom té dret a que en el seu entorn laboral hi hagi unes condicions de seguretat i prevenció de riscos que minimitzin les amenaces a la seva integritat física, psíquica i social.

Per poder reaccionar de la manera més correcta davant totes aquelles situacions de risc que poden tenir lloc dins del treball, hem de conèixer el marc normatiu estatal en material de prevenció de riscos laborals (PRL). Dins de la Constitució Espanyola existeixen diversos articles que fan referència a la seguretat a la feina. També es poden trobar referències a la seguretat laboral en lleis orgàniques, ordinàries, decrets, reglaments estatals, convenis col·lectius i l'estatut dels treballadors.

Totes aquestes referències queden recollides en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, promulgada per imperatiu legal de la Unió Europea.

Els directors generals tenen el poder d'organització i direcció dins de les seves empreses, de la qual cosa se'n deriva el deure general de protecció dels treballadors. Aquestes obligacions es recullen en el capítol III de la llei 31/95 de la Llei de prevenció de riscos laborals (PRL).

En el nostre cas, seria bo obtenir la certificació OHSAS 18001. La norma OHSAS 18001 és l'estàndard internacional utilitzat per a la gestió de la Seguretat i Salut en el Treball (SST) per al control dels riscos laborals.

L'estàndard OHSAS va ser dissenyat per promoure els requisits sobre el correcte compliment dels estàndards de seguretat i salut laboral, podent ser aplicada indistintament a qualsevol organització sense importar la seva grandària, sector d'activitat o localització geogràfica. Un sistema de seguretat i salut en el treball fomenta un entorn de treball segur per als treballadors, però també permet la participació proactiva dels treballadors en relació amb la prevenció dels accidents i riscos derivats de la pròpia activitat, encaminant la cultura preventiva global de l'organització a preservar les millors pràctiques de salut i seguretat.

Els punts més importants de la nostra política de PRL són els següents:

- Incorporar la prevenció en totes les decisions de l'empresa, processos i accions d'aquesta.
- Col·laborar en la identificació, avaluació i eliminació dels riscos des d'un bon principi.
- Aplicar i obligar a aplicar les normes, instruccions i procediments de salut i seguretat i intentar estendre aquesta política a terceres parts que col·laborin amb nosaltres.
- Impartir i rebre formacions en matèria de riscos i prevenció.
- Utilitzar dispositius segurs, revisar el seu funcionament periòdicament i reparar immediatament les avaries que puguin ser perilloses per la seguretat i salut dels operaris. Utilitzar els equips de protecció individual (EPI) adequats per cada lloc de treball.
- Realitzar controls mèdics als treballadors centrats en la prevenció de lesions i malalties derivades de la feina.
- Fer la compra d'equips, màquines i materials tenint en compte la reducció de riscos, i demanar la documentació i adaptacions necessàries abans de fer-los servir.
- Informar immediatament de situacions de risc i participar activament en la investigació d'incidents, accidents, situacions d'emergència i malalties derivades de la feina.

8. Pla econòmic i financer

Una vegada completat l'anàlisi de les àrees anteriors, passem ara a l'estudi econòmic i financer de l'empresa, mitjançant el qual es valorarà la viabilitat econòmica del negoci i s'explicarà la manera de finançar-lo, si escau.

En el pla econòmic i financer tractarem de mesurar l'objectiu bàsic del nostre negoci: la rendibilitat. No obstant, no s'ha d'oblidar que existeix un segon objectiu necessari per a poder parlar de viabilitat: la liquiditat.

8.1. Despeses i inversió inicials

Per constituir l'empresa s'han de realitzar un seguit de tràmits que depenen del tipus d'empresa, la localització, nombre de socis, etc. Això comporta unes despeses de constitució que s'han de desemborsar en el moment de la creació de l'empresa.

Per altra banda, la inversió inicial d'una empresa és el que es coneix, des del punt de vista tècnic, com l'actiu de l'empresa. Aquest actiu recull els béns i drets necessaris per iniciar l'activitat. Cada empresa requereix un volum diferent d'inversió inicial, però totes han de quantificar quin és aquest volum, sent coherent amb el plantejament d'empresa que s'ha realitzat fins al moment en la resta dels plans. Com hem explicat anteriorment, la política de la nostra empresa es basa en minimitzar els costos i això es veu reflectit en tots els aspectes i fases de l'empresa.

Despeses					
Concepte	Quantitat	Preu unitari	Total sense IVA	IVA	Total
Despeses de constitució			2.312,06 €	275,53 €	2.587,59 €
Certificat negatiu de denominació social	1	21,39 €	21,39 €	4,49 €	25,88 €
Redacció i inscripció de l'escriptura de constitució	1	173,93 €	173,93 €	36,52 €	210,45 €
Inscripció Registre Mercantil	1	102,30 €	102,30 €	21,48 €	123,78 €
Registre de la marca a Espanya	1	133,88 €	133,88 €	28,12 €	162,00 €
Liquidació ITP i IAJD	1	1.000,00 €	1.000,00 €	- €	1.000,00 €
Alta companyia de la llum	1	177,00 €	177,00 €	37,17 €	214,17 €
Alta companyia de l'aigua	1	188,00 €	188,00 €	39,48 €	227,48 €
Sistema de detecció i extinció d'incendis	1	515,56 €	515,56 €	108,27 €	623,83 €

INVERSIÓ INICIAL					
Concepte	Quantitat	Preu unitari	Total sense IVA	IVA	Total
Immobilitzat material			43.247,04 €	9.081,88 €	52.328,92 €
I.M. Estructura			5.999,40 €	1.259,87 €	7.259,27 €
Taula d'oficina	5	202,50 €	1.012,50 €	212,63 €	1.225,13 €
Prestatge	4	99,00 €	396,00 €	83,16 €	479,16 €
Cadira oficina	5	185,00 €	925,00 €	194,25 €	1.119,25 €
Taula reunions	1	87,70 €	87,70 €	18,42 €	106,12 €
Cadira sala reunions	6	86,45 €	518,70 €	108,93 €	627,63 €
Equip informàtic oficina	4	555,64 €	2.222,56 €	466,74 €	2.689,30 €
SAI	2	418,47 €	836,94 €	175,76 €	1.012,70 €
I.M. Producció			37.247,64 €	7.822,00 €	45.069,64 €
Prestatge	10	115,08 €	1.150,83 €	241,67 €	1.392,50 €
Transpalet	2	265,00 €	530,00 €	111,30 €	641,30 €
Caixa magatzem	20	5,65 €	113,00 €	23,73 €	136,73 €
Banc de treball	5	79,82 €	399,09 €	83,81 €	482,90 €
Precintadora	2	17,64 €	35,29 €	7,41 €	42,70 €
Reactor Magnetron Sputtering	1	33.057,85 €	33.057,85 €	6.942,15 €	40.000,00 €
Ordinador de control de producció	3	386,00 €	1.158,00 €	243,18 €	1.401,18 €
Impresora etiquetes	1	803,58 €	803,58 €	168,75 €	972,33 €
Immobilitzat intangible			4.618,18 €	969,82 €	5.588,00 €
I.I. Estructura			1.818,18 €	381,82 €	2.200,00 €
Pàgina web	1	826,45 €	826,45 €	173,55 €	1.000,00 €
Patent a Espanya	1	991,74 €	991,74 €	208,26 €	1.200,00 €
I.I. Producció			2.800,00 €	588,00 €	3.388,00 €
Certificació ISO 9001	1	900,00 €	900,00 €	189,00 €	1.089,00 €
Marcat CE	1	1.000,00 €	1.000,00 €	210,00 €	1.210,00 €
Certificació OHSAS 18001	1	900,00 €	900,00 €	189,00 €	1.089,00 €

ACTIU NO CORRENT	47.865,22 €	10.051,70 €	57.916,92 €
Immobilitzat intangible:	4.618,18 €	969,82 €	5.588,00 €
Concessions administratives			
Patents	991,74 €	208,26 €	1.200,00 €
Aplicacions informàtiques	826,45 €	173,55 €	1.000,00 €
Altres immobilitzat intangible	2.800,00 €	588,00 €	3.388,00 €
Immobilitzat material:	43.247,04 €	9.081,88 €	52.328,92 €
Terrenys			
Edificis i construccions			
Instal·lacions	836,94 €	175,76 €	1.012,70 €
Maquinària i utilitatge	34.539,72 €	7.253,34 €	41.793,06 €
Mobiliari	4.489,82 €	942,86 €	5.432,68 €
Equipament informàtic	3.380,56 €	709,92 €	4.090,48 €
Elements de transport			
Altres immobilitzat material			
Immobilitzat financer:	- €	- €	- €
Dipòsits i finances			
ACTIU CORRENT	20.000,00 €	- €	20.000,00 €
Mercaderies			
Clients			
Deutors			
HP deutora			
Tresoreria	20.000,00 €		20.000,00 €
TOTAL INVERSIONS	67.865,22 €	10.051,70 €	77.916,92 €

8.1.1. Pla de finançament

Per finançar la inversió inicial i les despeses necessàries per iniciar l'activitat s'ha considerat que els socis aportaran un capital social de 10.000 € en el moment de la constitució de l'empresa. A més a més d'això, es demanarà un crèdit bancari d'aproximadament 70.000 €, que s'amortitzaran en 36 mesos. El crèdit s'ha calculat amb una TIN del 6% i amb una comissió d'obertura del 10% del capital inicial. Les quotes del crèdit s'han calculat aplicant el sistema d'amortització francès amb quotes constants anuals .

PATRIMONI NET	10.000,00 €
Capital	10.000,00 €
PASSIU NO CORRENT	67.916,92 €
Deutes a llarg termini entitats crèdit	67.916,92 €
Proveïdors immobilitzat a llarg termini	
PASSIU CORRENT	- €
Deutes a curt termini entitats crèdit	
Proveïdors	
HP	
TOTAL FINANÇAMENT	77.916,92 €

DADES CRÈDIT BANCARI	
Capital inicial	67.916,92 €
Tipus d'interès nominal	6%
Termini de pagament (mesos)	36
Periodicitat	Anual
Comissió d'obertura	6.791,69 €

Períodes de pagament	Quota a pagar	Interessos	Amortització del principal	Amortització acumulada del principal	Capital pendent
0					67.916,92 €
1	19.600,24 €	4.075,01 €	15.525,23 €	15.525,23 €	52.391,69 €
2	19.600,24 €	3.143,50 €	16.456,74 €	31.981,97 €	35.934,94 €
3	19.600,24 €	2.156,10 €	17.444,15 €	49.426,12 €	18.490,80 €
4	19.600,24 €	1.109,45 €	18.490,80 €	67.916,92 €	0,00 €

8.2. Despeses de l'activitat

Les despeses derivades de l'activitat de l'empresa s'han classificat segons si són despeses d'estructura o despeses de producció. Les despeses d'estructura són totes aquelles que no tenen a veure amb la producció i que són independents de la capacitat productiva. En canvi, les despeses de producció són les que es deriven directament de l'activitat productiva. Dins d'aquests dos tipus d'estructura, hi ha despeses fixes i despeses variables, que van en funció de la quantitat del concepte de la despesa. Les despeses s'han calculat pel volum de negoci que es preveu més endavant a l'apartat d'estimació de vendes.

L'escandall del cost unitari del producte, al marge de la mà d'obra, que es computa a part, s'obté directament de les despeses variables de producció. Així doncs, el cost de producció del producte és de 155,88 €.

Despeses					
Concepte	Quantitat	Preu unitari	Total sense IVA	IVA	Total
Despeses d'estructura					
Despeses fixes			128.156,04 €	5.649,88 €	133.805,92 €
Lloguer	12	1.000,00 €	12.000,00 €	2.520,00 €	14.520,00 €
Salari					
Àrea comercial	12	1.775,77 €	21.309,24 €	- €	21.309,24 €
Àrea RR.HH.	12	1.775,77 €	21.309,24 €	- €	21.309,24 €
Àrea finances	12	1.775,77 €	21.309,24 €	- €	21.309,24 €
Administració	12	1.070,22 €	12.842,64 €	- €	12.842,64 €
Mútua	1	3.500,00 €	3.500,00 €	735,00 €	4.235,00 €
Publicitat	12	250,00 €	3.000,00 €	630,00 €	3.630,00 €
Despeses de representació	1	4.000,00 €	4.000,00 €	840,00 €	4.840,00 €
Llum	12	185,00 €	2.220,00 €	466,20 €	2.686,20 €
Aigua	12	50,60 €	607,20 €	60,72 €	667,92 €
Telèfon	12	82,92 €	995,04 €	208,96 €	1.204,00 €
Material d'oficina	12	50,00 €	600,00 €	126,00 €	726,00 €
Manteniment sistema incendis	1	100,00 €	100,00 €	21,00 €	121,00 €
Amortització I.M.	10%	599,94 €	599,94 €	- €	599,94 €
Amortització I.I.	10%	181,82 €	181,82 €	- €	181,82 €
Manteniment patent	1	200,00 €	200,00 €	42,00 €	242,00 €
Mostres clients	150	155,88 €	23.381,69 €	- €	23.381,69 €
Despeses variables			1,12 €	0,24 €	1,36 €
Transport producte acabat	1	1,12 €	1,12 €	0,24 €	1,36 €

Despeses					
Concepte	Quantitat	Preu unitari	Total sense IVA	IVA	Total
Despeses de producció					
Despeses fixes			102.262,80 €	252,00 €	102.514,80 €
Salari					
Mà d'obra indirecta			42.618,48 €	- €	42.618,48 €
Enginyer tècnic	12	1.775,77 €	21.309,24 €	0	21.309,24 €
Responsable de planta	12	1.775,77 €	21.309,24 €	0	21.309,24 €
Mà d'obra directa			54.439,56 €	- €	54.439,56 €
Tècnic de qualitat	14	1.676,54 €	23.471,56 €	0	23.471,56 €
Operari 1	14	1.106,00 €	15.484,00 €	0	15.484,00 €
Operari 2	14	1.106,00 €	15.484,00 €	0	15.484,00 €
Amortització I.M.	10%	3.724,76 €	3.724,76 €	0	3.724,76 €
Amortització I.I.	10%	280,00 €	280,00 €	0	280,00 €
Auditoria anual ISO 9001	1	600,00 €	600,00 €	126,00 €	726,00 €
Auditoria anual OHSAS 18001	1	600,00 €	600,00 €	126,00 €	726,00 €
Despeses variables			155,88 €	32,73 €	188,61 €
Rotllo etiqueta producte	1	0,01 €	0,01 €	0,00 €	0,01 €
Rotllo etiqueta caps	1	0,04 €	0,04 €	0,01 €	0,04 €
Components del producte	1	140,03 €	140,03 €	29,41 €	169,43 €
Capsa embalatge (30x20x10)	1	0,31 €	0,31 €	0,07 €	0,38 €
Plàstic bombolles (50cm x 50 m)	1	14,38 €	14,38 €	3,02 €	17,39 €
Rotllo precinte (48 mm x 132 m)	1	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Transport de materials	1	1,12 €	1,12 €	0,24 €	1,36 €

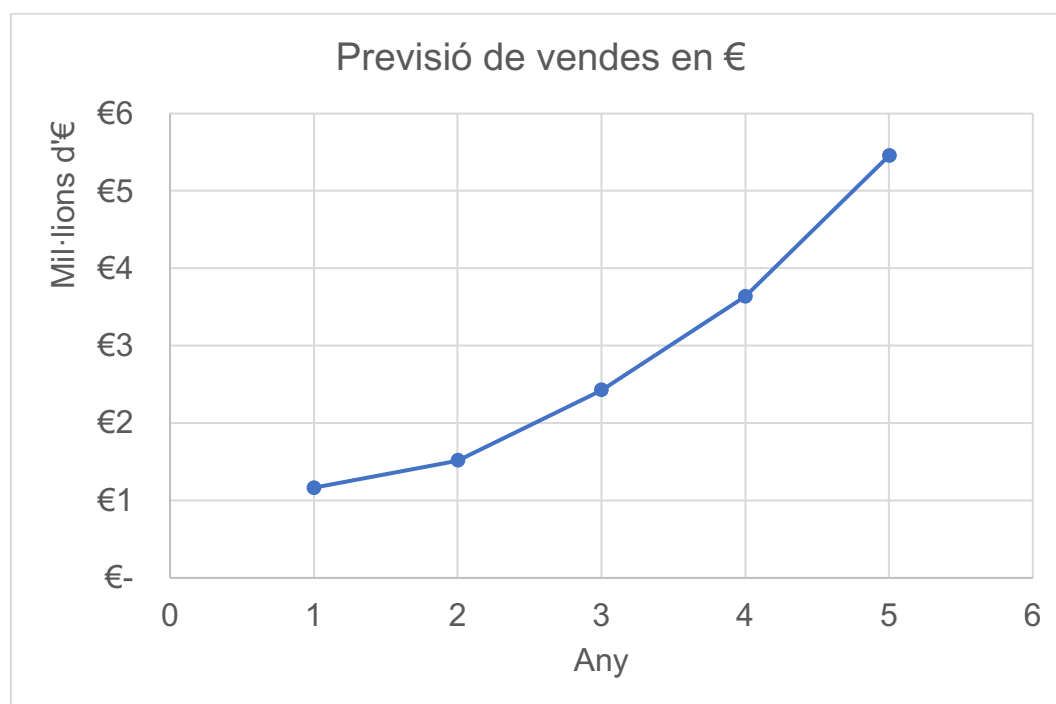
8.3. Previsió de vendes

Per fer la previsió de vendes, s'ha considerat que el primer any es vendrà un volum equivalent al 0,5% del nombre total de matriculacions de cotxes a Espanya (1,38 M). Això equival a un volum de vendes d'aproximadament 5.000 unitats. A partir d'aquí, s'han extrapolat les dades de creixement per als següents quatre anys tal i com es mostra a la taula següent fins arribar a

més de 23.000 unitats en el cinquè any. Són unes previsions modestes, tenint en compte que l'objectiu és expandir-nos a nivell global, no limitant-nos només a Espanya. No obstant, abans de fer grans inversions per expandir-nos és important implantar el negoci, consolidar-lo i fidelitzar els primers clients per poder tenir més recursos de cara a l'expansió.

El preu de venda s'ha calculat aplicant un marge de benefici del 50% sobre el preu de cost. Ens podem permetre un marge ampli perquè, malgrat això, els productes de la competència segueixen sent força més cars que el nostre. D'aquesta manera, el preu de venda serà de **235,50 € + IVA**.

	PREVISIÓ VENDES	5 ANYS VISTA			
	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
%		30%	60%	50%	50%
Volum	4950	6435	10296	15444	23166
Vendes	1.165.709,41 €	1.515.422,23 €	2.424.675,57 €	3.637.013,35 €	5.455.520,03 €
PVP	235,50 €	235,50 €	235,50 €	235,50 €	235,50 €
IVA	244.798,98 €	318.238,67 €	509.181,87 €	763.772,80 €	1.145.659,21 €



8.4. Resultats provisionals

A continuació, es mostren les previsions de resultats obtinguts per l'empresa durant els primers cinc anys d'activitat.

8.4.1. Compte de resultats

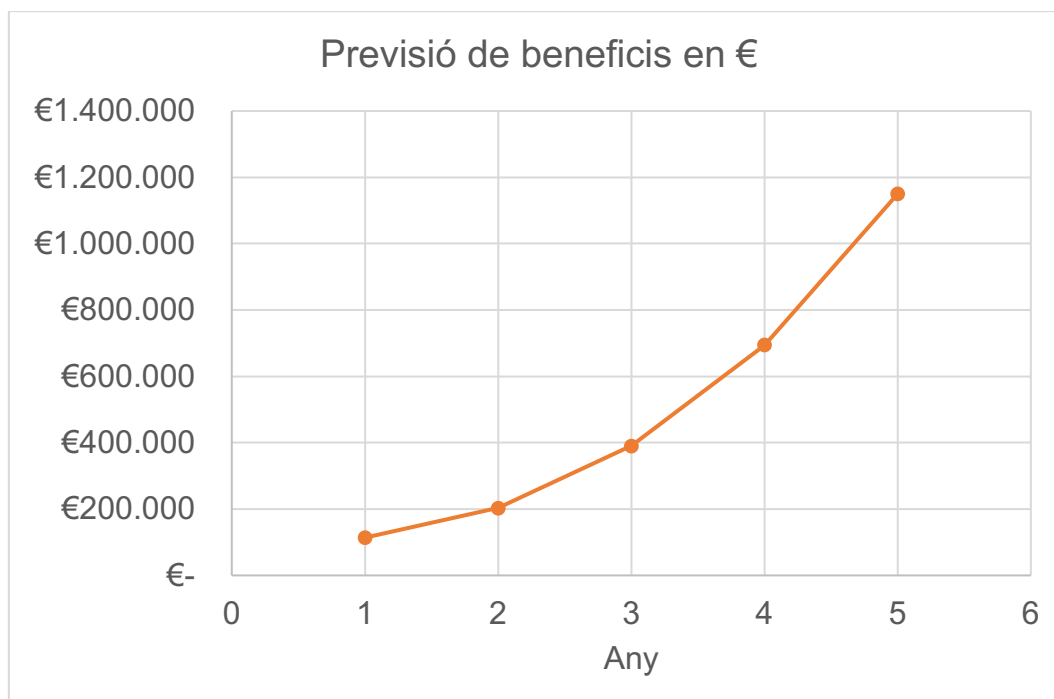
El BAIT és el resultat de l'activitat. S'obté de restar a les vendes tots els costos, variables i fixos, incloses les despeses financeres. La rendibilitat de l'empresa ha d'avaluar-se en un període de temps, mínim de tres anys

(5 en el nostre cas), per la qual cosa cal veure com evoluciona el benefici abans d'impostos en aquest període. Aquest benefici pot no ser elevat en termes quantitatius totals, però sí en termes relatius respecte al volum de vendes.

El benefici net, és el resultant de restar al BAIT els tributs i interessos financers. Aquest benefici és el resultat final de l'empresa.

A continuació, es presenta l'evolució del compte de resultats durant els cinc primers anys d'activitat:

COMpte DE RESULTATS					
Concepte	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
Ingressos d'explotació					
Vendes	1.165.709,41 €	1.515.422,23 €	2.424.675,57 €	3.637.013,35 €	5.455.520,03 €
Despeses d'explotació					
Compres	777.739,61 €	1.011.007,49 €	1.617.176,38 €	2.425.401,57 €	3.637.739,35 €
Lloguer	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €
Subministraments	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €
Costos de personal	173.828,40 €	173.828,40 €	228.267,96 €	228.267,96 €	228.267,96 €
Amortitzacions	4.786,52 €	4.786,52 €	4.786,52 €	4.786,52 €	4.786,52 €
Altres despeses	37.693,74 €	35.381,69 €	35.381,69 €	35.381,69 €	35.381,69 €
BAIT	155.838,90 €	274.595,90 €	523.240,78 €	927.353,38 €	1.533.522,27 €
Ingressos financers					
Costos financers	4.075,01 €	3.143,50 €	2.156,10 €	1.109,45 €	
BAT	151.763,88 €	271.452,40 €	521.084,69 €	926.243,93 €	1.533.522,27 €
Impost de societats	37.940,97 €	67.863,10 €	130.271,17 €	231.560,98 €	383.380,57 €
Benefici net	113.822,91 €	203.589,30 €	390.813,51 €	694.682,95 €	1.150.141,70 €



8.4.2. Previsió de tresoreria

La manca d'efectiu per fer front a les despeses pot ser causa de mort d'un negoci inicialment considerat rendible. Per estudiar la liquiditat hem

calculat la previsió de tresoreria, en el qual es recullen els cobraments i pagaments de l'empresa.

La tresoreria mesura el flux de diners, és a dir, les entrades i sortides. Aquest flux no té perquè coincidir amb els ingressos i despeses.

Quant a la liquiditat, farem la diferència entre els cobraments i els pagaments per a saber si podem fer front a totes les obligacions de pagament.

En el nostre cas, hem considerat que facturem i paguem al moment, de manera que els fluxos del compte de resultat coincideixen amb els fluxos de tresoreria.

Els ingressos i despeses del compte de resultats es computen sense IVA, però en els fluxos de tresoreria cal computar l'IVA suportat i l'IVA repercutit de les compres i de les vendes. La diferència entre l'un i l'altre determina si s'ha de pagar a Hisenda per IVA o, si per contra, cobrem d'Hisenda per IVA.

Previsió de tresoreria					
Concepte	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
Saldo inicial	20.000,00 €	236.447,43 €	493.095,75 €	997.307,45 €	1.864.439,58 €
Cobraments					
Vendes	1.165.709,41 €	1.515.422,23 €	2.424.675,57 €	3.637.013,35 €	5.455.520,03 €
Altres ingressos		10.051,70 €			
IVA repercutit	244.798,98 €	318.238,67 €	509.181,87 €	763.772,80 €	1.145.659,21 €
Total cobraments	1.410.508,38 €	1.843.712,59 €	2.933.857,44 €	4.400.786,16 €	6.601.179,23 €
Pagaments					
Compres	777.739,61 €	1.011.007,49 €	1.617.176,38 €	2.425.401,57 €	3.637.739,35 €
Personal	173.828,40 €	173.828,40 €	228.267,96 €	228.267,96 €	228.267,96 €
Subministraments	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €	3.822,24 €
Pagaments diversos	37.693,74 €	35.381,69 €	35.381,69 €	35.381,69 €	35.381,69 €
Lloguers	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €
IVA suportat	169.376,73 €	218.060,99 €	345.356,46 €	515.083,75 €	769.674,68 €
Pagament crèdit	15.525,23 €	16.456,74 €	17.444,15 €	18.490,80 €	- €
Interessos crèdit	4.075,01 €	3.143,50 €	2.156,10 €	1.109,45 €	
HP impostos		113.363,22 €	168.040,78 €	294.096,58 €	480.250,04 €
Total pagaments	1.194.060,96 €	1.587.064,27 €	2.429.645,74 €	3.533.654,03 €	5.167.135,96 €
Saldo final	236.447,43 €	493.095,75 €	997.307,45 €	1.864.439,58 €	3.298.482,85 €

En el cas que es donés el cas d'un dèficit o falta de liquiditat, s'haurien de tenir en compte els aspectes següents per intentar solucionar-ho:

- Buscar finançament, ja sigui a través d'entitats financeres o fent ampliacions de capital.
- Canviar els terminis dels deutes de les entitats financeres, o possibles ajornaments en els terminis de proveïdors, etc.

- Estudiar la possibilitat de reduir despeses, sense que es vegi afectada l'activitat.
- Estudiar la possibilitat de cobrar als clients a un termini inferior, sense que repercuteixi en la xifra de vendes.

8.4.3. Balanç

A continuació es presenten els balanços de l'empresa en els cinc primers anys d'activitat. En ells es recull la situació patrimonial de l'empresa al final de cada any.

BALANÇ	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
ACTIU NO CORRENT	43.078,70	38.292,18	33.505,65	28.719,13	23.932,61
Immobilitzat intangible:	4.156,36	3.694,55	3.232,73	2.770,91	2.309,09
Concessions administratives					
Patents	991,74	991,74	991,74	991,74	991,74
Aplicacions informàtiques	826,45	826,45	826,45	826,45	826,45
Altres immobilitzats intangibles	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
Amortització acumulada intangible	-461,82	-923,64	-1.385,45	-1.847,27	-2.309,09
Immobilitzat material:	38.922,33	34.597,63	30.272,93	25.948,22	21.623,52
Terrenys					
Edificis i construccions					
Instal·lacions	836,94	836,94	836,94	836,94	836,94
Maquinària i utilitatge	34.539,72	34.539,72	34.539,72	34.539,72	34.539,72
Mobiliari	4.489,82	4.489,82	4.489,82	4.489,82	4.489,82
Equipament informàtic	3.380,56	3.380,56	3.380,56	3.380,56	3.380,56
Elements de transport					
Altres immobilitzats materials					
Amortització acumulada immobilitzat material	-4.324,70	-8.649,41	-12.974,11	-17.298,82	-21.623,52
Immobilitzat financer:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dipòsits i finances					
ACTIU CORRENT	246.499,12	493.095,75	997.307,45	1.864.439,58	3.298.482,85
Mercaderies					
Client					
Deutors					
HP deutora	10.051,70				
Tresoreria	236.447,43	493.095,75	997.307,45	1.864.439,58	3.298.482,85
TOTAL ACTIU	289.577,82	531.387,93	1.030.813,10	1.893.158,71	3.322.415,46

PATRIMONI NET	123.822,91	327.412,21	718.225,72	1.412.908,67	2.563.050,37
Capital	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
Reserves					
Beneficis de l'exercici	113.822,91	203.589,30	390.813,51	694.682,95	1.150.141,70
Resultat exercicis anteriors		113.822,91	317.412,21	708.225,72	1.402.908,67
PASSIU NO CORRENT	52.391,69	35.934,94	18.490,80	0,00	0,00
Deutes a llarg termini entitats crèdit	52.391,69	35.934,94	18.490,80	0,00	0,00
Proveïdors immobilitzats a llarg termini					
PASSIU CORRENT	113.363,22	168.040,78	294.096,58	480.250,04	759.365,09
Deutes a curt termini entitats crèdit					
Proveïdors					
Creditors					
HP creditora per IVA	75.422,25	100.177,68	163.825,41	248.689,06	375.984,52
HP creditora per impost de societats	37.940,97	67.863,10	130.271,17	231.560,98	383.380,57
TOTAL PATRIMONI NET I PASSIU	289.577,82	531.387,93	1.030.813,10	1.893.158,71	3.322.415,46

8.4.4. Anàlisi de ràtios

Per realitzar una anàlisi de la viabilitat econòmica i financera del negoci existeixen unes eines, els ràtios, que no són més que quocients entre variables econòmiques significatives que donen una idea de la situació econòmica i financera de l'empresa.

- Rendibilitat econòmica (ROA): és la rendibilitat de l'empresa en el seu conjunt. Mesura la capacitat dels actius d'una empresa per generar valor, independentment de com hagin estat finançades i de les qüestions fiscals.

$$ROA = \text{BAIT} / \text{ACTIU}$$

En el nostre cas, aquest ràtio està entorn del 50% els primers anys i després baixa paulatinament, ja que conforme passen els anys augmenta l'excés de capital ociós a la tresoreria.

- Rendibilitat financera: és la rendibilitat dels socis de l'empresa i relaciona el benefici obtingut per als socis amb els recursos financers dipositats per aquests.

$$RF = \text{BENEFICI NET} / \text{RECURSOS PROPIS}$$

En el nostre cas, aquest ràtio és molt elevat el primer any i després disminueix, de manera que això vol dir que durant els primers anys de funcionament de l'empresa la inversió és molt rendible per als socis.

- Ràtio de solvència: és la capacitat que té la nostra empresa per poder pagar els deutes a curt termini. Ha de ser superior a 1 per no estar en suspensió de pagaments tècnica.

$$RS = \text{ACTIU CORRENT} / \text{PASSIU CORRENT}$$

Per nosaltres és molt superior a 1 en tots els anys, així que no tindrem problemes per pagar els deutes a curt termini en cap període.

- Ràtio d'endeutament: és el nivell d'endeutament de l'empresa. Com més s'aproxima a 1, major endeutament, i si s'aproxima a zero, menor endeutament.

$$RE = (\text{DEUTES A CT} + \text{DEUTES A LLT}) / \text{PASSIU}$$

El nostre ràtio d'endeutament no és excessivament elevat, cosa que vol dir que l'empresa no està molt endeutada. I lògicament, a

mesura que es paga el crèdit demanat a l'inici de l'activitat, l'endeutament de l'empresa disminueix.

- Ràtio de tresoreria: compara la liquiditat absoluta de caixa i bancs amb els deutes a curt termini.

$$RT = (REALITZABLE + DISPONIBLE) / PASSIU CORRENT$$

El nostre ràtio de tresoreria és força elevat i això indica que no tindrem problemes per pagar els deutes a curt termini. Tot i així, un ràtio de tresoreria tan elevat indica que tenim capitals ociosos a la tresoreria que es podrien invertir en altres àrees i obtenir-ne rendiment.

	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
ROA	54%	52%	51%	49%	46%
R. Financera	92%	62%	54%	49%	45%
R. Solvència	2,2	2,9	3,4	3,9	4,3
R. Endeutament	0,32	0,18	0,06	0,00	0,00
R. Tresoreria	2,2	2,9	3,4	3,9	4,3

8.4.5. VAN i TIR

Per analitzar la viabilitat i la rendibilitat de la inversió, s'han calculat el VAN i la TIR. Un VAN positiu indica que la inversió és viable i que l'empresa generarà beneficis. La TIR és la taxa de descompte que fa que el VAN sigui zero. Per al càlcul del VAN hem aplicat una taxa de descompte del 1,5 %, que és la inflació interanual mitjana dels últims anys a Espanya. Com que la TIR és molt superior a la taxa de descompte aplicada, la inversió és molt rendible i altament aconsellable.

	FLUXOS DE CAIXA
Inversió inicial	- 77.916,92 €
ANY 1	216.447,43 €
ANY 2	256.648,33 €
ANY 3	504.211,69 €
ANY 4	867.132,13 €
ANY 5	1.434.043,28 €
VAN	3.014.800,40 €
TIR	316%
i =	1,50%

9. Pla jurídic i fiscal

9.1. Forma jurídica

Triar el tipus de societat adequada per a la nostra empresa és una de les decisions més importants que cal prendre a l'hora de començar un nou negoci. El tipus de forma jurídica atorga unes característiques que intrínsecament comporten unes despeses concretes i donen peu a possibles problemes que poden sorgir en el futur, tant a curt com a llarg termini.

La forma jurídica triada per a l'empresa serà la figura de societat de responsabilitat limitada, S.L. El capital social estarà dividit en participacions socials, integrat per les aportacions de l'emprenedor, que s'han establert en 10.000 €.

El nom de l'empresa és un factor decisiu a l'hora de vendre's en el mercat. La nostra societat rep el nom de **Denoxisol**. El nom sorgeix de la composició de **De**contaminating **Nitric Oxides Sol**ution. És un nom directament relacionat amb el producte i fàcil de recordar, fàcil d'escriure i fàcil de pronunciar en diferents idiomes.

Un pas important a realitzar en el moment de la constitució és comprovar que aquest nom no ha estat prèviament registrat per alguna altra empresa ja existent en el mercat. Per això, es demana al Registre Mercantil Central una certificació negativa de denominació. Aquest certificat recull l'expressió denominativa amb la qual serà identificada la societat com a subjecte de drets i obligacions en totes les seves relacions jurídiques.

Les raons que ens han portat a triar la forma de societat limitada són les següents:

- Segons l'article 1 de la Llei 2/1995, de 23 de març, de Societats de Responsabilitat Limitada, els socis no respondran personalment dels deutes socials.
- En el cas de la S.L., la seva normativa és adaptable i es pot aplicar a empreses de mides molt diverses: petites, mitjanes i grans. El caràcter tancat de la S.L. dificulta l'accés de nous socis, de manera que el nombre de socis no sol ser gaire elevat.
- En la societat limitada, si un soci vol vendre les seves participacions a un tercer, haurà de sol·licitar permís a la resta de socis, que decidiran per majoria. En aquest sentit la S.L. ha regulat que seran nul·les les clàusules dels estatuts que facin pràcticament lliures la transmissió voluntària de les participacions socials.

- La S.L. és una forma de societat molt flexible. La regulació de la societat és lliure en molts casos, a no ser que els estatuts especifiquin explícitament el contrari.

9.2. Principis generals de la S.L.

- Societat de risc limitat per la responsabilitat limitada dels socis a les seves aportacions.
- Societat de caràcter tancat, en el règim de transmissió de participacions.
- Societat de caràcter flexible, concedint autonomia als pactes i condicions dels socis en l'escriptura i els estatuts.
- Capital social mínim de 3.005,06€, havent de ser desemborsat en el moment de la constitució de la societat.
- Les participacions socials tenen règim peculiar quant a la seva transmissió amb caràcter general.
- La societat no pot acudir al mercat per finançar-se (fundació successiva, prohibició d'emissió d'obligacions, no pot cotitzar en borsa...).
- Cal tenir en compte que el soci no podrà exercir el dret de vot en la Junta quan es doni un conflicte d'interessos amb la societat, de manera que la seva voluntat no formarà part de la voluntat social.
- Els socis de la societat de responsabilitat limitada adoptaran els acords en Junta General, als quals s'arribarà per majoria. És competència d'aquesta deliberar i decidir sobre els següents punts:
 - Censura de la gestió social i aprovació dels comptes anuals.
 - El nomenament i cessament dels administradors de la societat.
 - Autorització o no als administradors per a l'exercici, per compte propi o aliè, d'aquest.
 - La modificació dels estatuts socials de l'organització.
 - L'ampliació i la reducció del capital social de l'empresa.
 - Transformació, fusió, escissió i dissolució de la societat.
 - Qualsevulla altre assumpte que determini la llei o els estatuts.

- Un dels avantatges de la S.L. és que existeixen menys requisits per convocar una Junta. Per a convocar-la, aquesta no podrà:
 - Assumir ni interferir en la gestió social.
 - Elaborar ni modificar els comptes anuals.
 - Donar instruccions vinculants a administradors i auditors.

9.3. Drets dels socis

El fet de ser soci d'una societat de responsabilitat limitada atorga un seguit de drets de caire econòmic, polític i mixt.

1) Drets econòmics:

- a. Dret a la distribució de dividendes (quan la societat obtingui beneficis)
- b. Dret a la quota de liquidació (en cas que es dissolgui la societat)

2) Drets polítics:

- a. Dret a la informació
- b. Dret a vot
- c. Dret d'impugnació
- d. Dret a l'assistència a les Juntes Generals

3) Drets mixtes:

- a. Dret d'assignació gratuïta de participacions
- b. Dret de separació

9.4. Tràmits de constitució

Els passos a seguir per constituir una Societat de Responsabilitat Limitada com la nostra són els següents:

- 1) Obtenció del nom. Per sol·licitar el nom que donarem a la nostra societat, cal acudir al Registre Mercantil Central, que permet fer la sol·licitud de manera telemàtica via web. A la sol·licitud indicarem tres noms per ordre de preferència. En la mesura que no estigui disponible el primer es passarà al segon i després al tercer. Si el primer està disponible la resta no es considera. El cost d'aquesta gestió és de 25,88 euros. Cal tenir en compte que aquest certificat té una validesa de dos mesos a l'efecte

d'atorgament d'escriptura, tot i que el nom romandrà reservat per un període de quinze mesos. En el cas que, transcorreguts els dos mesos, no hem constituït la nostra societat, haurem de sol·licitar una nova certificació, sempre dins dels quinze mesos de reserva abans citats.

- 2) Escriptura de constitució. Per fer-la cal dirigir-se a una notaria a fi de poder signar l'escriptura pública de constitució de la nostra societat. En aquest document s'ha d'aportar la identitat dels socis que la constitueixen, la identitat de l'òrgan d'administració i la seva composició, el certificat negatiu de denominació social, el certificat de l'aportació de capital de cada soci en funció del seu percentatge de participació i els estatuts de la societat. El cost de la gestió ascendeix en el nostre cas a 210,45 €.
- 3) Liquidació de l'impost sobre operacions societàries. Una cop hem retirat de la notaria l'escriptura de constitució de la nostra empresa, hem d'acudir a l'oficina liquidadora del nostre domicili fiscal per liquidar l'Impost de Transmissions Patrimonials i Actes Jurídics Documentats en la modalitat d'Operacions Societàries, havent d'emplenar el model corresponent. Sobre el capital social de l'empresa pagarem un 1%, per tant, per un capital de 10.000 euros pagarem 1.000 euros en concepte d'aquest impost. A més, haurem d'aportar, juntament amb la còpia autoritzada de l'escriptura, d'una còpia simple d'aquesta.
- 4) Sol·licitud del CIF provisional. Aquest tràmit es pot fer, fins i tot, abans de signar l'escriptura de constitució, una vegada que haguem recollit la certificació negativa de la denominació social. En aquest cas, però, caldria realitzar una carta d'intencions sobre la constitució d'aquesta. Per facilitar el procés i donat l'escàs temps que transcorre entre l'obtenció del certificat i la signatura en notaria, s'aconsella realitzar-lo una vegada signada l'escriptura de constitució. Per fer-ho, s'ha d'emplenar un model 036 a l'Agència Tributària i, juntament amb l'original i una còpia de l'escriptura, obtindrem el CIF provisional.
- 5) Inscripció en el Registre Mercantil. Després d'haver liquidat l'impost, s'ha de portar l'escriptura al Registre Mercantil de la província perquè procedixin a la inscripció de l'empresa, pas necessari i a partir del qual la societat adquireix la personalitat jurídica. Es diposita l'escriptura juntament amb la carta de pagament de l'impost d'operacions societàries i haurem d'esperar que ens avisin per recollir-la. Prèviament, se'n requerrà avançar una quantitat en concepte de dipòsit a compte de la liquidació definitiva. El cost de la inscripció de la societat i la seva publicació en el Butlletí Oficial del Registre Mercantil està al voltant d'uns 120 euros.

- 6) Alta en obligacions censals. Mitjançant un model 036 que s'ha d'emplenar i lliurar a l'Agència Tributària, comunicarem les nostres obligacions amb Hisenda. És possible sol·licitar-ho juntament amb el CIF definitiu en un sol document.
- 7) Creació dels llibres d'actes. En el llibre d'actes, es deixa constància de tots els acords que s'adoptin a les Juntes que se celebrin, ja siguin ordinàries o extraordinàries. En el llibre de socis, es detallarà la identitat d'aquests, les participacions que posseeix cadascun i el percentatge sobre el capital. També s'hi anotaran les compres i vendes que es produeixin de les participacions de cadascun.
- 8) Altres gestions. Si pretenem contractar a treballadors, haurem de donar d'alta en la Seguretat Social a la nostra empresa per a disposar d'un C.C. c. (Codi de Compte de Cotització). També haurem de comunicar l'obertura del nostre centre de treball, entre altres gestions de menor importància.

9.5. Fiscalitat i impostos

Qualsevol tipus de societat mercantil està sotmesa al pagament de l'impost de societats. Com que la nostra empresa és una societat limitada, ergo és una Societat Mercantil, haurem de satisfer un impost de societats del 25% sobre els beneficis de l'any.

A part de satisfer l'impost de societats, també existeix l'impost sobre el valor afegit (IVA) present en les compres i vendes que realitzem. Per tant, la nostra empresa estarà subjecta a aquest impost amb el que caldrà suportar-lo primer i repercutir-lo després, fent la diferència entre l'un i l'altre i liquidant-lo amb Hisenda, si escau.

9.6. Responsabilitat Social Corporativa (RSC)

Quan parlem de RSC parlem de la contribució activa i voluntària de les empreses al millorament social, econòmic i ambiental amb l'objectiu de millorar la seva situació competitiva i el seu valor afegit.

Els valors i la cultura corporativa que defensem són els següents

- Interès en les persones
- Treball en equip
- Compromís i passió
- Innovació i creativitat
- Orientació a client

- Honestetat i integritat
- Lideratge

Impulsarem amb un codi de bona conducta aplicable a tots els empleats de l'empresa. També fomentarem el tracte just i la igualtat d'oportunitats per a tots els seus col·laboradors alhora que es fomentarà la meritocràcia. Establirem una política de l'empresa que prohibeixi la discriminació per motius de raça, religió, política, gènere, afiliació, ideològica o qualsevol altra que pugui resultar immoral o il·legal per les lleis internacionals o locals aplicables. Qualsevol persona que no compleixi aquesta política pot originar les accions correctives corresponents.

En matèria de seguretat laboral, com s'ha explicat en el Pla de vigilància de salut, l'objectiu és protegir la salut dels empleats i garantir-ne la seguretat. L'avaluació de riscos és un propòsit comú entre l'empresa i els treballadors i junts sumarem esforços per transmetre la importància de treballar en una empresa segura. Totes les incidències poden i s'han d'evitar. L'avaluació de riscos a l'empresa serà, al seu torn, una disciplina dinàmica, fresca i multidisciplinària que afecti a tots i cadascun dels qui treballen, enfocada a identificar riscos, avaluar riscos, evitar riscos i aplicar controls d'enginyeria per a aquells que no es poden eliminar.

En termes de qualitat, la nostra empresa se sent en l'obligació d'anticipar i complir les expectatives dels clients per mantenir i fins i tot millorar la nostra posició en el mercat. L'objectiu de totes les persones que formin part de l'empresa serà fabricar productes excel·lents i satisfer els clients. Això implicarà treballar sempre intentant complir les polítiques de qualitat de l'empresa, des del més alt nivell fins al més mínim detall, sense estalviar esforços per aconseguir aquest objectiu.

La prevenció i la realització de les tasques correctament des del principi són la base del nostre sistema de qualitat, del qual es deriva la necessitat de treballar sota el concepte de "0 defectes". Totes les persones que treballin a la nostra empresa hauran de tenir en compte i treballar per l'excel·lència en relació amb els productes i serveis.

Un dels puntals sobre el qual es sustenta el nostre producte és el medi ambient. Com no pot ser de cap altra manera, la nostra empresa es comprometrà a millorar contínuament les seves pràctiques ambientals i desenvolupar les seves activitats industrials, així com el disseny de productes i activitats administratives des de la protecció i el respecte cap al medi ambient.

9.7. Protecció de la propietat industrial

La propietat industrial és el conjunt de drets exclusius que protegeixen tant la innovació continguda en el nostre producte, com l'activitat mercantil, mitjançant la identificació en exclusiva del producte que la nostra empresa ofereix en el mercat.

Per això, és imprescindible protegir-la, ja que, altrament, ens exposaríem a que altres empreses copiessin la nostra tecnologia i l'aprofitessin per lucrarse'n, fent-nos la competència. En aquest sentit, s'ha decidit que la millor manera de protegir la innovació del producte Denoxisol és mitjançant una patent.

Les raons que ens han portat a la decisió de patentar el nostre producte, són les següents:

- Una sòlida posició en el mercat i un avantatge competitiu. Una patent concedeix al seu titular el dret exclusiu d'impedir a uns altres que utilitzin comercialment la invenció patentada, reduint d'aquesta manera la incertesa, el risc i la competència d'imitadors.
- Augment dels beneficis i millor rendiment de les inversions. Si una empresa ha invertit una quantitat important de temps i diners en I+D+i, la protecció per patent de les invencions resultant contribuirà a recuperar les despeses i obtenir un major rendiment de les inversions.
- Ingressos addicionals procedents de la concessió d'una llicència sobre la patent o de la seva cessió. El titular d'una patent té la potestat de cedir sota llicència els drets sobre la invenció a terceres persones a canvi de sumes fixes o *royalties*, a fi de generar ingressos addicionals per a l'empresa.
- Accés a la tecnologia mitjançant la concessió de llicències creuades. Si una empresa està interessada en tecnologia que és propietat d'una altra, pot utilitzar les patents de les quals és titular la seva pròpia empresa per negociar acords de concessió de llicències creuades.
- Accés a nous mercats. La cessió d'una patent sota llicència a tercers pot proporcionar i facilitar la penetració en nous mercats, que d'una altra manera serien inaccessibles. Tanmateix, per fer-ho, la invenció ha d'estar protegida també en els mercats estrangers corresponents.
- Reducció dels riscos d'infracció. En obtenir la protecció per patent, el propietari podrà impedir que altres patentin la mateixa invenció i reduirà també els riscos d'infringir els drets d'uns altres en comercialitzar els seus productes. Malgrat que una patent no

proporciona per si mateixa la llibertat d'ús de la invenció, sí que impedeix que altres patentin invencions similars o idèntiques i proporciona una indicació que la invenció que s'ha patentat és nova i significativament diferent de "l'estat de la tècnica".

- Augment de la capacitat d'obtenir finançament a un tipus d'interès raonable. La titularitat de patents (o la llicència per a utilitzar les patents posseïdes per uns altres) pot augmentar la capacitat del propietari de la patent per obtenir capital per llançar un producte en el mercat.
- La possessió d'una patent incrementa significativament la capacitat de prendre mesures legals exitoses contra els qui copien o imiten la invenció protegida per la patent.
- La possessió d'una patent dona una imatge positiva de l'empresa. Algunes empreses esmenten o enumeren les seves patents en els anuncis a fi de projectar cap al públic una imatge innovadora.

10. Pla de contingències

El pla de contingències és una eina per preveure possibles escenaris, ja siguin positius o negatius, que poden donar-se en el futur i que poden condicionar l'assoliment dels objectius de l'empresa. L'objectiu final d'un pla de contingències és assegurar l'assoliment dels objectius de l'empresa mantenint i protegint els seus actius i minimitzant els riscos de patir pèrdues.

1) Públic objectiu

Avaluació:

El públic al qual es dirigeix el nostre producte és un públic ampli, però altament exigent i, a més, desconeix el producte, de manera que el mercat es limita a aquells que tingui accés a informació sobre el nostre producte

Execució:

- El nostre producte és un producte que es presenta com a substitut d'altres productes que ja existeixen per cobrir la mateixa necessitat, però amb una fórmula diferent, més innovadora, eficient i econòmica.
- Cal treballar la promoció per tal de crear una imatge corporativa atractiva capaç de seduir a un *target* altament exigent i professionalitzat. Més enllà de l'eficiència funcional, s'ha de seduir a partir del màrqueting, ja sigui buscant *sponsors*, muntant estands en fires. A més, caldrà ser flexible i oferir garanties als nous clients

com a signe de confiança. La relació amb els nostres clients ha de ser a llarg termini.

- Després de captar els clients, per fidelitzar-los, s'ha de continuar desenvolupant nous productes innovadors que serveixin de complement a l'actual o que cobreixin altres necessitats.
- Un cop aconseguida una cartera de clients fidelitzats, l'objectiu és ampliar la gamma de productes i, alhora, donar-li noves sortides al mateix producte, és a dir, vendre'l en altres sectors interessats en comprar-lo.
- La col·laboració amb entitats governamentals pot ser molt interessant per promocionar el nostre producte. Si se'ls presenten les virtuts del nostre producte en comparació amb el que ja existeix, podria ser que s'atorguessin subvencions i s'incentivi la compra del nostre producte com a mesura efectiva i viable contra la contaminació.

2) Manca de demanda

Avaluació:

En un context que la demanda no sigui suficient per cobrir les despeses del negoci, s'hauran de buscar i implementar accions per salvar el negoci o, en el pitjor dels casos liquidar-lo minimitzant les pèrdues a assumir.

Execució:

- Primerament, es farà un sobreesforç quant a la promoció alhora que s'eliminaran les despeses d'estructura prescindibles.
- Si amb això no n'hi ha prou, caldrà reduir els costos el màxim possible, ja sigui pressionant més als proveïdors, ajustant la plantilla o buscant alternatives que permetin incrementar el marge de benefici per la banda de reduir costos.
- Si el problema rau en el producte, s'estudiaran les causes que fan que els clients no el comprin i, en la mesura del possible, s'aplicaran les correccions pertinents per tal de revertir aquesta situació.

3) Excés de demanda

Avaluació:

Si es dóna el cas que existeix un excés de vendes i l'empresa no sigui capaç de satisfer-lo.

Execució:

- Invertir en un augment de la capacitat productiva de la planta i, en cas que això no sigui prou, considerar l'opció de subcontractar part de la producció.
- Renegociar els lots de compra amb els proveïdors per incrementar-los.

4) Tirania dels proveïdors

Avaluació:

Els proveïdors són un punt clau en el desenvolupament de l'activitat de la nostra empresa. Coneixen informació sensible de nosaltres i saben que depenem d'ells. Poden pujar-nos els preus, entregar-nos producte de menys qualitat que la que tocava o fer-ho fora dels terminis acordats.

Execució:

- En cas de revelació de secrets sobre el producte protegit per la patent per part del proveïdor, s'emprendran les accions judicials pertinents per tal de protegir la confidencialitat i la propietat industrial de la nostra tecnologia.
- Per altra banda, es comptarà amb més d'un proveïdor de matèries primes per disminuir el risc d'haver d'aturar la producció en cas de trencar la relació amb el proveïdor principal.

5) Canvis tecnològics

Avaluació:

La imparable evolució de la tecnologia és un aspecte al qual s'ha de parar atenció per mantenir la competitivitat tecnològica de l'empresa. L'aparició de nous materials i processos productius pot comportar una oportunitat de millora i modernització per al conjunt del negoci, tant per al producte com per a l'empresa. El fet de no tenir-los en compte, pot situar-nos en desavantatge competitiu enfront altres competidors.

Execució:

- Mantenir un interès i estar al dia dels avenços tecnològics que es produeixen a la indústria i en el nostre sector i aprofitar tots aquells que suposin una innovació que ens permeti modernitzar-nos
- Si descobrim un canvi tecnològic que ens pugui afavorir d'alguna manera, s'haurà de valorar invertir-hi.

6) Tall de subministrament elèctric

Avaluació:

Un tall de subministrament elèctric és un escenari possible i potencialment perjudicial si no es prenen les mesures preventives adequades.

Execució:

- Per evitar la manca de subministrament elèctric instal·larem un sistema d'alimentació ininterrompuda (SAI), que és capaç de proporcionar corrent elèctric a la instal·lació a la qual es connecti en cas d'una caiguda de la xarxa elèctrica, a més de filtrar i millorar la qualitat de l'energia elèctrica que consumeixen els aparells.

7) Ubicació de l'empresa

Avaluació:

El negoci s'ubica en una nau industrial en règim de lloguer. Pot donar-se el cas d'una pujada del lloguer per part del propietari o que necessitem una ampliació de les instal·lacions.

Execució:

- Si el problema rau en un augment del preu del lloguer, s'haurà de considerar el trasllat a una nova ubicació, a ser possible a la mateixa zona per evitar grans despeses de trasllat
- Si el problema és que es necessita una superfície més gran per augmentar la capacitat de producció, es valorarà o bé subcontractar part de la producció o traslladar-nos a un local més gran.

8) Accident imprevist

Avaluació:

- Pèrdua d'informació i dades sensibles.
- Destrucció de maquinària i matèria prima.

- Accident laboral

Execució:

- Fer còpies de seguretat periòdiques i guardar-les en una base externa gestionada pel personal d'administració. En cas de creixement de l'empresa es valorarà externalitzar aquest servei.
- En cas de perdre maquinària i matèria prima per un robatori o incendi:
 - o Recuperar la major quantitat de material possible.
 - o Traslladar la ubicació de l'empresa a la segona opció considerada i fer-ho en el menor temps possible per poder reprendre l'activitat el més aviat possible.
 - o Si els clients es veuen afectats per la situació, comunicar-los la situació i les afectacions que se'n deriven per mantenir-los informats.
 - o Si es produeix una pèrdua de la maquinària instal·lada, s'haurà de subcontractar una empresa provisionalment per la producció abans no es pugui comprar-ne de nova.
- Si succeeix un accident laboral, cosa que voldríem que no es donés mai, acudiríem a la mútua contractada, que atendria al treballador i l'indemnitzaria, si escau.

11. Avaluació de l'impacte ambiental

Per concloure, avaluarem l'impacte ambiental intrínsec en el cicle de vida del nostre producte. El nostre sistema catalitzador de NOx és un producte que en si mateix està concebut per donar solució a un problema ambiental, que és la contaminació per òxids de nitrogen. Ara bé, cal veure si el balanç final, un cop finalitzada la vida útil del producte, és positiu per al medi ambient o no.

A grans trets, el producte es compon, d'una banda, de la bobina d'acer a la qual se li aplica el recobriment semiconductor d'AlGaN i el tractament de diòxid de titani i, per l'altra, de les cèl·lules Peltier i la carcassa.

Bé, la vida útil de la bobina amb els seus recobriments i tractaments és pràcticament infinita, ja que el material resultant és molt estable químicament. Per altra banda, els nitrats, producte de la fotocàlisi dels NOx, queden dipositats sobre el material del filtre, són completament innocus pel medi ambient i es dissolen amb les aigües pluvials, mantenint l'efectivitat i la netedat del filtre.

En segon lloc, les cèl·lules Peltier són el component que, segurament, determinaran la vida útil del producte. Les cèl·lules són semiconductores i tenen connexions electròniques que poden fer-se malbé amb el temps i sota les condicions d'ús del dispositiu. Si les cèl·lules Peltier deixen de funcionar, no hi haurà corrent elèctric i el dispositiu deixarà de funcionar.

Un cop el producte hagi complert la seva vida útil, l'opció més indicada seria la de reciclar els components i aprofitar-ne els materials. La part de la bobina, al ser un component metàl·lic, s'enviarà a fundició, es fondrà i s'aplicaran les tècniques adients que permetin recuperar l'acer i els altres metalls de què està compost.

En canvi, les cèl·lules Peltier es reciclaran com a components electrònics, en tant que estan fabricades amb material semiconductor, seguint el mateix procés pel qual es reciclen la circuiteria i cablejat d'un aparell electrònic.

El balanç final és, per tant, qualitativament positiu. Al marge de l'impacte que pugui tenir l'obtenció i manipulació dels materials que formen els components del catalitzador de NOx, estem parlant d'un producte amb capacitat per retenir vora el 90% dels NOx generat per un motor de combustió. No només això, sinó que després de la reacció, els productes (nitrats) són gairebé innocus per al mediambient, de manera que no requereixen de cap tractament extra per eliminar-los. A més, és molt probable que la vida útil del nostre dispositiu sigui més llarga que la vida útil del mateix automòbil on va instal·lat i durant tot aquest període haurà descontaminat el 90% de les emissions NOx generades. I per últim, un cop finalitzat l'etapa de servei del producte, aquest és reciclable en la seva totalitat, permetent el reaprofitament dels materials per a altres usos.

12. Conclusions

Ara que ja s'ha analitzat àmpliament el pla per llançar al mercat un sistema catalitzador de NOx mitjançant un procés avançat d'oxidació podem extreure conclusions sobre la viabilitat de fer-ho o no.

És cert que el nostre producte encara està en desenvolupament, però tenim evidències suficients que assegurin la seva eficàcia per al propòsit pel qual s'ha concebut. A partir d'aquí caldrà acabar de definir el disseny i alguns aspectes tècnics per tenir un prototip i un producte final presentable als clients. El desenvolupament d'aquest producte també suposa un repte tècnic per aquell que aposti per tirar endavant el projecte, atesa la complexitat de les tècniques i processos involucrats en la seva producció.

Amb l'anàlisi del mercat i de l'entorn ha quedat palès que existeix una necessitat urgent de combatre les emissions de NOx dels vehicles si volem preservar la nostra salut i la del planeta. La conjuntura política ens afavoreix en aquest sentit, atesa l'ofensiva legislativa per restringir les emissions permeses pels vehicles de combustió de nova fabricació. Per altra banda, el sector al qual s'enfoca el nostre producte, l'automobilístic, està immers en una revolució tecnològica. A això s'hi sumen les restriccions d'emissions al cotxe de combustió impulsades des de l'esfera política, malgrat les reticències de la indústria, que amenacen greument la supervivència d'aquest tipus de vehicles. Un producte com el nostre, per tant, ofereix una solució per als fabricants quant al problema dels NOx. En conclusió, en el que respecta al nínxol de mercat, és evident que hi ha una necessitat i un mercat potencial que pot estar disposat a comprar el nostre producte.

En relació a la viabilitat econòmica, els resultats del pla econòmic i financer mostren que la comercialització del catalitzador és econòmicament viable en els termes en què s'ha fet l'estudi. Un dels avantatges respecte la competència és que el preu del seu producte comparat amb el nostre és molt més elevat, i això és molt positiu per al nostre negoci. Malgrat això, no s'ha de perdre de vista que cal una inversió inicial considerable per posar en marxa el negoci. Un aspecte important del qual dependrà en bona mesura l'èxit del negoci serà la feina a desenvolupar per part de l'àrea comercial. Caldrà tenir un equip comercial que tingui una experiència àmplia en el sector de l'automoció i altament professionalitzat i coneixedor de les característiques tècniques del producte.

Aquest pla de negoci s'ha realitzat amb la intenció d'aportar informació útil sobre un producte que pot ser interessant a qui pugui estar interessat en invertir per acabar de desenvolupar-lo i explotar-lo comercialment. El pla de negoci és un primer pas necessari per tenir una guia de com aprofitar les oportunitats que ofereix el mercat a l'hora de llançar el nostre producte i espero que aquest treball hagi estat d'utilitat en aquest sentit.

Personalment, ha estat un treball molt enriquidor tant des de la vessant tècnica de l'enginyeria com des de la vessant més empresarial de l'emprenedoria. Amb aquest treball he après que tant important és tenir un bon producte, eficient, funcional i amb bones prestacions tècniques, com saber vendre'l aprofitant les oportunitats del mercat i saber enfocar-lo segons el que el client demanda.

13. Agraïments

Aquest treball no hauria estat possible sense la col·laboració de diferents persones que m'han assessorat, ajudat i motivat durant la realització del mateix i a les quals els vull agrair el rol que han tingut aquests mesos.

Primer de tot voldria agrair al meu director de TFG, Pere Monagas, per haver-me proposat la idea de fer aquest treball i haver-me guiat i aconsellat durant la seva realització. La seva predisposició per ajudar-me quan ho he necessitat ha estat incondicional en tot moment. Li dono també les gràcies per haver compartit el seu coneixement i experiència professional i per la confiança dipositada a l'hora de tirar endavant el projecte. He après molt d'ell i espero poder seguir fent-ho en el futur.

En segon lloc vull agrair a Luis Torrecilla, l'artífex de la idea i el creador del producte sobre el qual es parla en el treball. Li dono les gràcies per haver-me obert les portes de la seva empresa i per haver-me donat tota la informació que he necessitat per a la realització del treball. Ha estat realment un privilegi poder aprendre d'ell i conèixer de primera mà els productes innovadors que desenvolupa a la seva empresa.

Per últim, agraeixo a la meua família el suport incondicional que m'han donat durant tot aquest temps i la confiança que han dipositat en mi. Realment, han estat una font d'energia inesgotable per tirar endavant aquest projecte.

14. Referències

1. Press, E. Tres de cada cuatro personas, dispuestas a compartir la titularidad de un vehículo, según Volkswagen.
2. *Situación y perspectivas en el sector del automóvil Medidas ambientales, digitalización y automatización de la industria.*
3. Cómo funciona un SCR, un catalizador de reducción selectiva. Available at: <https://www.motorpasion.com/revision/como-funciona-scr-catalizador-reduccion-selectiva>. (Accessed: 14th April 2019)
4. El ocaso de los diésel: el filtro de partículas. Available at: <https://www.motorpasion.com/compactos/el-ocaso-del-diesel-el-filtro-de-particulas>. (Accessed: 14th April 2019)
5. AdBlue en coches diésel: así es su precio, consumo y autonomía - Diariomotor. Available at: <https://www.diariomotor.com/noticia/precio-consumo-adblue-diesel/>. (Accessed: 14th April 2019)
6. Miller, J. & Franco, V. *IMPACT OF IMPROVED REGULATION OF REAL-WORLD NO X EMISSIONS FROM DIESEL PASSENGER CARS IN THE EU, 2015–2030*. (2016).
7. La reducción de emisiones de los Diesel es una cortina de humo - Motor.es. Available at: <https://www.motor.es/noticias/la-reduccion-de-emisiones-de-los-diesel-es-una-cortina-de-humo-201418538.html>. (Accessed: 14th April 2019)
8. La ACEA teme que desaparezcan motores Diesel por la presión legislativa europea - Motor.es. Available at: <https://www.motor.es/noticias/acea-teme-desaparezcan-motores-diesel-por-presion-europea-201523681.html>. (Accessed: 14th April 2019)
9. Europa tolerará mayores emisiones de NOx, Euro 6 es ya papel mojado - Motor.es. Available at: <https://www.motor.es/noticias/euro-6-es-papel-mojado-201523934.html>. (Accessed: 14th April 2019)
10. *Reglamento (UE) no 459/2012 de la Comisión, de 29 de mayo de 2012, por el que se modifican el Reglamento (CE) no 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) no 692/2008 de la Comisión en lo que respecta a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 6) Texto pertinente a efectos del EEE.*
11. Europe's CO2 cuts will threaten jobs, PSA's Tavares tells paper. Available at: <https://europe.autonews.com/automakers/europes-co2-cuts-will-threaten-jobs-psas-tavares-tells-paper>. (Accessed: 13th April 2019)

12. Industria anuncia inversiones de 2.634 millones en automoción hasta 2025 | Economía | Agencia EFE. Available at: <https://www.efe.com/efe/espana/economia/industria-anuncia-inversiones-de-2-634-millones-en-automocion-hasta-2025/10003-3914766>. (Accessed: 13th April 2019)
13. Press, E. ACEA pide a los eurodiputados que apoyen las conversaciones comerciales con Estados Unidos.
14. Why the EU should rethink 2030 CO2 targets. Available at: <https://europe.autonews.com/blogs/why-eu-should-rethink-2030-co2-targets>. (Accessed: 13th April 2019)
15. EU toughens CO2 limits for cars in boost for electric vehicles. Available at: <https://europe.autonews.com/automakers/eu-toughens-co2-limits-cars-boost-electric-vehicles>. (Accessed: 13th April 2019)
16. Korea's Electric Car Market Expands to the Fifth-largest Globally in 2018 - 비즈니스코리아 - BusinessKorea. Available at: <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=28842>. (Accessed: 2nd April 2019)
17. Plug-In Electric Car Sales In Japan Decreased In 2018. Available at: <https://insideevs.com/plug-in-car-sales-japan-2018/>. (Accessed: 2nd April 2019)
18. China buys one out of every two electric vehicles sold globally — Quartz. Available at: <https://qz.com/1552991/china-buys-one-out-of-every-two-electric-vehicles-sold-globally/>. (Accessed: 2nd April 2019)
19. 2018 (Full Year) Japan: Best-Selling Vehicle Manufacturers and Car Brands - Car Sales Statistics. Available at: <https://www.best-selling-cars.com/japan/2018-japan/>. (Accessed: 1st April 2019)
20. US Electric Vehicle Sales Increased by 81% in 2018 | Greentech Media. Available at: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/us-electric-vehicle-sales-increase-by-81-in-2018#gs.3ej0n5>. (Accessed: 1st April 2019)
21. CANADA: 2 million new vehicles sold in 2018 even as sales fell 6.5% in December. Available at: <https://www.autonews.com/retail/canada-2-million-new-vehicles-sold-2018-even-sales-fell-65-december>. (Accessed: 31st March 2019)
22. Electric vehicles sales update Q3 2018, Canada. Available at: <https://www.fleetcarma.com/electric-vehicles-sales-update-q3-2018-canada/>. (Accessed: 31st March 2019)

23. 34,357 Canadian EV Sales For 2018 As Of Q3 End | CleanTechnica. Available at: <https://cleantechnica.com/2018/12/31/34357-canadian-ev-sales-for-2018-as-of-q3-end/>. (Accessed: 31st March 2019)
24. Parque vehicular. Available at: https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/default.html#Informacion_general. (Accessed: 31st March 2019)
25. Press, E. Las ventas mundiales de vehículos cayeron en 2018 por primera vez en nueve años.
26. Oica. *PROVISIONAL NEW PC REGISTRATIONS OR SALES*. (2006).
27. World Motor Vehicle Production | ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. Available at: <https://www.acea.be/statistics/tag/category/world-production>. (Accessed: 13th March 2019)
28. Driving into 2025: The Future of Electric Vehicles | J.P. Morgan. Available at: <https://www.jpmorgan.com/global/research/electric-vehicles>. (Accessed: 13th March 2019)
29. Las ventas de coches eléctricos en España suben un 79,3 % en noviembre y los híbridos un 14,2%. Available at: https://www.eldiario.es/economia/ventas-electricos-Espana-noviembre-hibridos_0_842716548.html. (Accessed: 13th March 2019)
30. Press, E. Las ventas de coches eléctricos en Europa crecen casi un 50% en 2018 y superan las 200.000 unidades.
31. Las ventas de coches suben un 7% en 2018 con el diésel en caída libre | Compañías | Cinco Días. Available at: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/01/02/companias/1546426855_719980.html. (Accessed: 13th March 2019)
32. The global electric-vehicle market is amped up and on the rise | McKinsey. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise>. (Accessed: 13th March 2019)
33. China car sales hit reverse for first time since 1990s | Reuters. Available at: <https://www.reuters.com/article/us-china-autos/china-car-sales-hit-reverse-for-first-time-since-1990s-idUSKCN1P805Z>. (Accessed: 13th March 2019)
34. VW gana la carrera de las ventas mundiales, con Renault-Nissan pisándole los talones | Compañías | Cinco Días. Available at:

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/01/30/companias/1548875871_433966.html. (Accessed: 13th March 2019)

35. Emission Standards: Europe: Cars and Light Trucks. Available at: <https://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php#stds>. (Accessed: 6th February 2019)

36. Colsa, A. *DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES Comparative study on the differences between the EU and US legislation on emissions in the automotive sector*. (2016).

37. Press, E. Volkswagen advierte de los peligros que conlleva para el empleo fijar un estricto objetivo de emisiones.

38. Press, E. La Eurocámara pide recortar un 40% las emisiones de coches nuevos para 2030.

39. Euro Standards | ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. Available at: <https://www.acea.be/industry-topics/tag/category/euro-standards>. (Accessed: 6th February 2019)

40. Linares, C., Falcón, I., Ortiz, C. & Díaz, J. An approach estimating the short-term effect of NO₂ on daily mortality in Spanish cities. *Environ. Int.* **116**, 18–28 (2018).

41. La contaminación ha matado a 93.000 personas en España en una década | Ciencia | EL PAÍS.

42. Jonson, J. E. *et al.* Impact of excess NO_x emissions from diesel cars on air quality, public health and eutrophication in Europe. *Environ. Res. Lett.* **12**, 094017 (2017).

43. Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado Sin embargo, cada vez hay más países que toman medidas. Available at: <https://www.who.int/es/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>. (Accessed: 26th January 2019)

44. *ACEA Report Vehicles in use Europe 2018*.

45. *Economic and Market Report EU Automotive Industry Full-year 2018*. (2019).

46. De Miguel Prat, L. Estudio de la viabilidad de la introducción al mercado y diseño de un molino aerogenerador lento para uso doméstico.

47. Apunts i material proporcionats pel professor Pere Monagas.

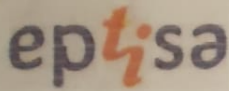
15. ANNEX I: proveta testada i informe de l'assaig als laboratoris EPTISA



Il·lustració 28: proveta testada al laboratori. (Font pròpia)



Il·lustració 29: proveta testada al laboratori. (Font pròpia)

	LABORATORIO EPTISA Telf. 913 589 077 Fax. 913 589 845 C/ María Tubau, 8 28050 Madrid	Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en las áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM																												
	IMPUTACIÓN: EP-151011-076 MUESTRA: DE-14844 CLAVE: -- Página 1 de 3																													
INFORME DEL ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE PAVIMENTOS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (EFA).																														
Peticionario: QUANTOCERAMICA, S.L. Dirección: Calle Miguel Ferrà 6, Bajo 08031 BARCELONA Obra: Ensayos de actividad fotocatalítica en materiales de construcción Localización: -- Fecha de toma: -- Descripción Material: Baldosa cerámica Tomada por: Peticionario Antecedentes: -- Activación previa: 5 Horas bajo luz ultravioleta Referencia: --																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
DETERMINACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE ÓXIDOS DE NÍTRICO EN EL AIRE POR FOTOCATÁLISIS. ISO 22197-1:07 Fecha de ensayo: 17/11/15 Datos de equipo: Analizador NOx Serinus 40 Controladores de flujo másico: Instrument B.V. Mod: 5850TR/GA, T65870/008 Lámpara 15 W Philips TL Actinic BL Radiómetro Delta OMH HD 2101.1 rango (315 nm-400 nm).																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muestra nº 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presión mmHg</td> <td>695 mmHg</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de la mezcla de gases</td> <td>27,2 °C</td> </tr> <tr> <td>Humedad de la mezcla de gases</td> <td>50,2 %</td> </tr> <tr> <td>Concentración media NO suministrado</td> <td>1041 ppbv</td> </tr> <tr> <td>Concentración media NO_x suministrado</td> <td>1062 ppbv</td> </tr> <tr> <td>Caudal de la mezcla</td> <td>3015 cc/min</td> </tr> <tr> <td>Dimensiones probeta</td> <td>46,7 cm²</td> </tr> <tr> <td>Irradiación UV-A</td> <td>10,5 W/ m²</td> </tr> <tr> <td>Resultados</td> <td></td> </tr> <tr> <td>n ads NO_x adsorbido por la probeta</td> <td>0,0008 µmol</td> </tr> <tr> <td>n NO NO eliminado por la probeta</td> <td>3,14 µmol</td> </tr> <tr> <td>n NO₂ NO₂ formado por la probeta</td> <td>1,47 µmol</td> </tr> <tr> <td>n des NO_x desorbido por la probeta</td> <td>0,082 µmol</td> </tr> </tbody> </table>				Muestra nº 1	Presión mmHg	695 mmHg	Temperatura de la mezcla de gases	27,2 °C	Humedad de la mezcla de gases	50,2 %	Concentración media NO suministrado	1041 ppbv	Concentración media NO _x suministrado	1062 ppbv	Caudal de la mezcla	3015 cc/min	Dimensiones probeta	46,7 cm ²	Irradiación UV-A	10,5 W/ m ²	Resultados		n ads NO _x adsorbido por la probeta	0,0008 µmol	n NO NO eliminado por la probeta	3,14 µmol	n NO ₂ NO ₂ formado por la probeta	1,47 µmol	n des NO _x desorbido por la probeta	0,082 µmol
	Muestra nº 1																													
Presión mmHg	695 mmHg																													
Temperatura de la mezcla de gases	27,2 °C																													
Humedad de la mezcla de gases	50,2 %																													
Concentración media NO suministrado	1041 ppbv																													
Concentración media NO _x suministrado	1062 ppbv																													
Caudal de la mezcla	3015 cc/min																													
Dimensiones probeta	46,7 cm ²																													
Irradiación UV-A	10,5 W/ m ²																													
Resultados																														
n ads NO _x adsorbido por la probeta	0,0008 µmol																													
n NO NO eliminado por la probeta	3,14 µmol																													
n NO ₂ NO ₂ formado por la probeta	1,47 µmol																													
n des NO _x desorbido por la probeta	0,082 µmol																													
<small>Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio de EPTISA. E-I-35/03</small>																														

IMPUTACIÓN: EP-151011-076

MUESTRA: DE-14844

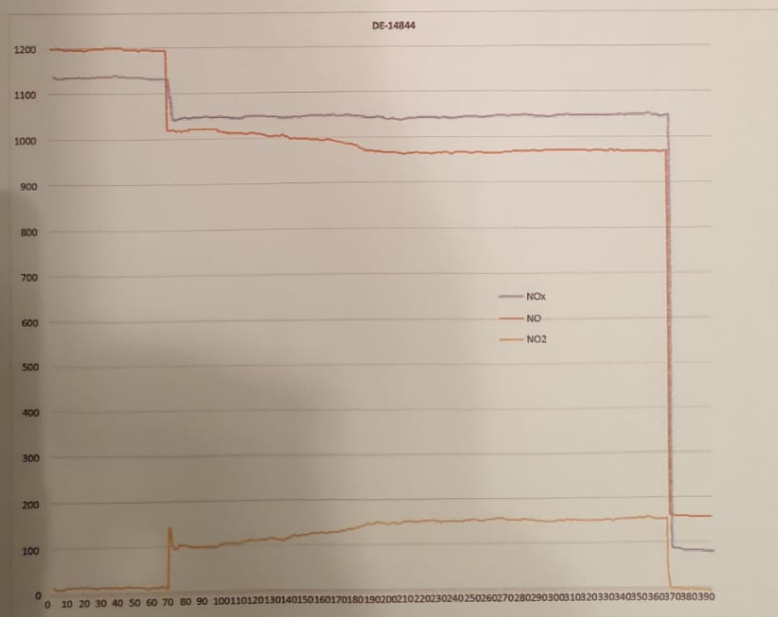
CLAVE: --

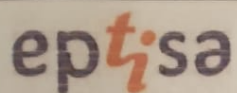
Página 2 de 3

INFORME DEL ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE PAVIMENTOS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (EFA).

	Muestra nº 1	
	Sin corrección	Corregidos
n NO _x , NO _x eliminado por la probeta	1,37 µmol	1,40 µmol
Degradación de NO	9,43 %	9,53 %
Degradación de NO _x	6,32 %	6,37 %
ρ NO ₃ ⁻ Elución 1	0,27 mg/L	
ρ NO ₂ ⁻ Elución 1	1,9 mg/L	
V W ₁	44,5 mL	
ρ NO ₃ ⁻ Elución 2	0,09 mg/L	
ρ NO ₂ ⁻ Elución 2	0,5 mg/L	
V W ₂	49,0 mL	
n W ₁ Elución 1	1,62 µmol	
n W ₂ Elución 2	0,49 µmol	
η W (n W ₁ + n W ₂)	0,73 µmol	

Gráfico Muestra:





LABORATORIO EPTISA
Telf. 913 589 077 Fax. 913 589 845
C/ María Tubau, 8
28050 Madrid

Laboratorio habilitado por la Comunidad de Madrid e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º MAD-L-032 en las áreas de actuación: GT, VS, PS, EH, EA, EFA, EM

IMPUTACIÓN: EP-151011-076

MUESTRA: DE-14844

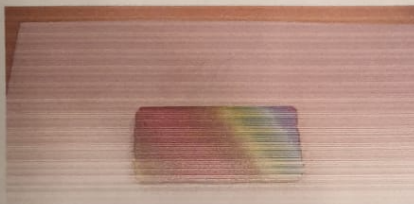
CLAVE: --

Página 3 de 3

INFORME DEL ÁREA DE CONTROL DE LOS MATERIALES DE PAVIMENTOS DE PIEZAS DE HORMIGÓN (EFA).

OBSERVACIONES:

1. Los ensayos han sido realizados según las normas y los procedimientos específicos del laboratorio de Eptisa indicados.
2. Imagen de la probeta ensayada:



16. ANNEX II: cronograma

